Projekt uplatnění vybraných metod PI ve firmě XY

Bc. Martin Zatloukal

Diplomová práce

2015

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Bc. Martin Zatloukal**
Osobní číslo:	**M120094**
Studijní program:	**N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor:	**Průmyslové inženýrství**
Forma studia:	**prezenční**
Téma práce:	**Projekt uplatnění vybraných metod PI ve firmě XY, s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- **Zpracujte literární rešerši z dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro zpracování analýzy a návrhu projektu.**

II. Praktická část

- **Proveďte analýzu současného stavu výrobních procesů ve společnosti.**
- **Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte východiska zlepšení vybraných procesů.**
- **Vypracujte projekt uplatnění vybraných metod PI.**
- **Formulujte doporučení ke zlepšení výrobních procesů ve společnosti.**

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

BADIRU, Adedeji. Handbook of industrial and systems engineering. 2005. 1.edt. CRC Press, 768 s. ISBN 0-8493-2719-9.
KOŠTURIAK, Ján. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vyd. Praha : Alfa Publishing, 2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9.
MAŠÍN, Ivan, VYTLAČIL, M. Nové cesty k vyšší produktivitě : Metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2000. 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
MAŠÍN, Ivan, VYTLAČIL, Milan. Cesty k vyšší produktivitě : Strategie založená na průmyslovém inženýrství. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1996. 254 s. ISBN 80-902235-0-8.
TUČEK, David, BOBÁK, Roman. 2006. Výrobní systémy. Vyd.2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 80-7318-318-1.
VYTLAČIL, Milan, MAŠÍN, Ivan. Dynamické zlepšování procesů: Programy a metody pro eliminaci plýtvání. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1999. 193 s. ISBN 80-902235-3-2.
POMFFYOVA, Maria. Process Management. 1.edt. InTechPublication. 338 s. ISBN 978-953-307-085-8.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Petr Briš, CSc.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **16. února 2015**

Termín odevzdání diplomové práce: **27. dubna 2015**

Ve Zlíně dne 16. února 2015

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka

prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA
BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 17. 4. 2015

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je zlepšení a zefektivnění výroby u vybraných pracovišť ve společnosti XY. První část je teoretická, ve které jsou shrnuty základní poznatky o obou zaváděných vybraných metodách průmyslového inženýrství. Metody jsou vysvětleny a rozebrány pro další část práce. Druhá, analytická část, zahrnuje představení společnosti a jejího výrobního programu.

Dále se analýza zaměřuje zejména na pracoviště u lisovacích strojů. Závěry analýzy jsou dalším podkladem pro výběr vhodných metod průmyslového inženýrství, které svým zavedením přispějí ke zlepšení stávající situace. Poslední, projektová část, je zaměřena na první kroky zavádění ukazatele CEZ, dále na zavedení metody TPM, a to v následujících oblastech: systému hodnocení efektivnosti lisů, standardů samostatné údržby, rozvoji systému plánované a preventivní údržby a zavedení metody 5S u přípravného pracoviště před lisováním. Závěr práce hodnotí proces a úspěšnost vybraných metod.

Klíčová slova: 5S, TPM, CEZ, workshop

ABSTRACT

The aim of this thesis is to improve and streamline the production of a selected department in the company XY. The first part is theoretical, which summarizes basic knowledge about both introduced methods of industrial engineering. The methods are explained and analyzed for the next part. The second analytical part includes presentation of the company.

Furthermore, the analysis focuses on the workplace in metal stamping presses. These analyzes are another basis for selection of suitable methods of industrial engineering that its implementation will contribute to improving the current situation. The last part of the project is focused on the first steps of implementation indicators OEE, as well as the introduction of methods TPM, and in the following areas: evaluation of the effectiveness of presses, separate maintenance standards, system development and scheduled preventive maintenance and implementation of the 5S method for preparatory work before pressing .

Conclusion work evaluates the process and success of selected methods.

Keywords: 5S, TPM, OEE, workshop

Na tomto místě bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Petru Brišovi, CSc. za odborné vedení, cenné rady a užitečné připomínky při zadávání a zpracování mé diplomové práce.

Dále bych rád poděkoval všem zúčastněným zaměstnancům společnosti, kteří mi ochotně poskytovali potřebné informace a dělili se o své zkušenosti.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD **9**

I TEORETICKÁ ČÁST **10**

1 PODNIK A JEHO ŘÍZENÍ **11**

1.1 VÝHODY A NEVÝHODY STŘEDNÍCH PODNIKŮ 12

1.2 PRÁVNÍ FORMA PODNIKÁNÍ 13

1.3 PODNIKATELSKÝ PLÁN 13

1.4 JAK SE ŘÍDÍ FIRMY? 14

1.5 PROCESNÍ ŘÍZENÍ 16

2 STANDARDIZACE A ISO NORMY **18**

2.1.1 Historie norem ISO řady 9000 18

2.1.2 Princip norem ISO řady 9000 19

2.1.3 ISO 9001 19

2.1.4 ISO 9004 20

3 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ **22**

SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE 23

VYBRANÉ METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ 24

3.1 METODA 5S 25

Důvody zavádění a cíle programu 5S 28

Přínosy implementace 5S 29

3.2 TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE - TPM 30

Definice TPM 31

Úrovně údržby 32

Cíle a principy TPM 33

Nulové cíle TPM 34

Šest bloků TPM 35

Samostatná údržba 36

4 ZAŘÍZENÍ A JEHO EFEKTIVITA **38**

4.1 MÍRA VYUŽITÍ 39

4.2 MÍRA VÝKONU 39

4.3 MÍRA KVALITY 39

4.4 CELKOVÁ EFEKTIVNOST ZAŘÍZENÍ 40

4.5 VÝROBNÍ TAKT 40

II ANALYTICKÁ ČÁST **41**

5 ANALÝZA SOUČASNÉ SITUACE VE SPOLEČNOSTI **42**

5.1 HISTORIE A PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI XY 42

5.2 CHARAKTERISTIKA FIRMY XY S.R.O. 43

SWOT analýza 44

Silné stránky 45

5.2.1 Vize a filozofie společnosti 46

5.2.2 Organizační struktura 48

6 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍCH TECHNOLOGIÍ **51**

6.1 CHARAKTERISTIKA TECHNOLOGIE CARBOTECH 51
6.2 VÝROBNÍ PROCES 52
NÁKUP MATERIÁLU 53
PŘÍJEM MATERIÁLU, SKLADOVÁ EVIDENCE 54
APLIKACE FILOZOFIE IN-HOUSE 55
6.3 STABILIZÁTORY 55
NÁPRAVOVÉ PRUŽINY 56
6.4 TECHNOLOGICKÝ POSTUP 57
7 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU 59
7.1 ANALÝZA VYBRANÝCH PRACOVIŠŤ STROJNÍCH LISŮ 62
ANALÝZA PRŮCHODU STABILIZÁTORU LISOVACÍM STROJEM KIESERLING (PRAC. Č. 2) 62
ANALÝZA PRŮCHODU STABILIZÁTORU LISOVACÍM STROJEM RICHTPRESSE (PRAC. Č. 5) 63
7.2 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE - RICHTPRESSE 64
7.3 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE - KIESERLING 66
7.4 ANALÝZA CELKOVÉ EFEKTIVNOSTI ZAŘÍZENÍ 68
7.4.1 Míra využití lisů 68
7.4.2 Míra výkonu 69
7.4.3 Míra kvality 69
7.4.4 Celková efektivnost zařízení 70
7.5 CHARAKTERISTIKA DRUHŮ ZTRÁT 71
8 VYMEZENÍ PROJEKTU A ZAVEDENÍ VYBRANÝCH METOD PI 75
9 IDEOVÝ ZÁMĚR PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ 77
9.1 SYSTÉMOVÝ NÁVRH PRO HODNOCENÍ EFEKTIVNOSTI VYUŽITÍ LISŮ 79
9.2 SYSTÉM PLÁNOVANÉ ÚDRŽBY 80
9.3 SYSTÉM PREVENTIVNÍ ÚDRŽBY 80
9.4 VÝKAZ PRO ZAZNAMENÁVÁNÍ ČINNOSTI ÚDRŽBY 81
9.5 STANDARD ÚDRŽBY TPM U LISŮ 83
9.6 ZAVÁDĚNÍ METODY 5S NA PŘÍPRAVNÉM PRACOVIŠTI U LISU KIESERLING 86
9.7 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE - NOVÝ NÁMĚR RICHTPRESSE 93
9.8 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE - NOVÝ NÁMĚR KIESERLING 95
10 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH ZLEPŠENÍ 105
11 ZÁVĚR 107
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 110
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK 113
SEZNAM OBRÁZKŮ 114
SEZNAM TABULEK 116
SEZNAM PŘÍLOH 117

ÚVOD

Tržní prostředí se v posledních letech vyznačuje velmi silnou konkurencí ve všech odvětvích výroby i služeb, postupnou eliminací obchodních bariér i skokovým technologickým vývojem. Podniky, které v dnešní těžké době a v těchto podmínkách chtějí uspět, musí být schopné na všechny změny rychle reagovat či je s dostatečným předstihem předvídat, ale zároveň také musí sledovat jak a co nejefektivněji mohou využívat své zdroje.

Obecným cílem snad každého podniku je maximalizace zisku. Základními předpoklady, jak toho dosáhnout jsou schopnost uspokojovat veškeré požadavky zákazníků, snaha o zvyšování kvality výrobků či služeb, a to při současném snižování nákladů. Nesmí se však opomenout i fakt zvyšujícího se tlaku na seberealizaci a učení se.

Pro svou diplomovou práci jsem si zvolil téma *Projekt uplatnění vybraných metod PI ve společnosti XY*, které mi umožní lépe se seznámit s vnitřní strukturou daného podniku. Současně budu mít možnost porovnat teoretické poznatky, které jsem získal při studiu a skloubit je s danými metodami přímo v praxi.

Společnost XY je dlouholetým producentem stabilizátorů v automobilovém průmyslu. V tomto odvětví je velice konkurenční prostředí, ve kterém je na prvním místě neustálá optimalizace a zlepšování chodu výrobního procesu. Využitím metod průmyslového inženýrství by chtěla společnost dosáhnout zlepšení u stávajících procesů.

V první části práce, tedy v teoretické části nejdříve budou shrnuta teoretická východiska potřebná pro správné zpracování analytické části.

V druhé části práce bude zpracována analýza současného stavu a na základě těchto výsledků z analýzy budou zvoleny vhodné metody průmyslového inženýrství, které by měly zajistit zlepšení stávající situace.

Třetí část je projektové řešení, ve kterém se budu zabývat samostatným zaváděním metod na vybraných pracovištích.

Závěrem bude provedeno zhodnocení průběhu a úspěšnosti implementovaných metod.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PODNIK A JEHO ŘÍZENÍ

Podnikem se rozumí každý subjekt vykonávající hospodářskou činnost, bez ohledu na jeho právní formu. K těmto subjektům patří zejména osoby samostatně výdělečně činné, rodinné podniky vykonávající řemeslné či jiné činnosti a obchodní či kapitálové společnosti nebo sdružení, která běžně vykonávají hospodářskou činnost, protože přispívají velkým měřítkem ekonomice státu, např.:

- K tvorbě pracovních míst (potřebné hlavně v oblasti s menší hustotou zalidnění, v menších vesnicích a obcích, například hospody či drobné supermarkety),
- k hospodářskému růstu (zvyšují HDP v zemi),
- podporují konkurenceschopnost (větší rivalita mezi obchodníky na trhu),
- umožňují využití lidského potenciálu (seberealizace, motivace k úspěchu)
- naplňují zájmy společnosti (regionální rozvoj).

Tvorba nových ekonomických míst hraje také velkou roli i po stránce sociální - v oblasti seberealizace člověka samotného. Podnikatel tím dostává určitou volnost svobody výběru, umění správně rozhodnout a načerpat osobní zkušenosti, které se nedají koupit, ale jen získat, protože bez risku není zisk.

Obchodní zákoník definuje podnik v §5 jako „soubor hmotných, jakož i osobních a nehmotných složek podnikání. K podniku náleží věci, práva a jiné majetkové hodnoty, které patří podnikateli a slouží k provozování podniku nebo vzhledem ke své povaze mají tomuto účelu sloužit.“ *(Eliáš, 2006)*

Podnik je složitý organismus, jehož jednotlivé články se zabývají různými činnostmi a nemohou fungovat bez určité koordinace, motivace a kontroly. Všechny činnosti v podniku a všechna rozhodnutí by měla být realizována ve vzájemné návaznosti a propojenosti, tj. systémově. *(Synek, 1999, s.145)*

1.1 Výhody a nevýhody středních podniků

Jak to tak nejčastěji bývá, všechno, co se děje kolem nás, má většinou dvě stránky, jak tu pozitivní, tak tu negativní a to se může vztahovat na celý podnik a různé orgány, které se k němu váží, až pro samotného podnikatele jako osobu jedince. Níže je uvedeno několik přínosů a omezení.

Výhody:

- Relativní pružnost v čase, rychlost odezvy (např. při vzniku a zániku firmy) na změny podmínek,
- obecně vysoká schopnost absorpce pracovní síly díky pružnosti,
- schopnost vyplnit mezeru ve struktuře obchodních vztahů mezi velkými podniky (role subdodavatele),
- upadá možnost strhnutí moci,
- svobodné uplatnění občanů,
- důsledky neúspěchu nese osoba podnikatele. *(Synek, 1999)*

Nevýhody:

- Obtížnější a náročnější přístup ke kapitálu, informacím a znalostem (nedostatek finančních prostředků),
- menší schopnost eliminovat důsledky špatných vnějších vlivů v prvotním stádiu projektu,
- menší zábrany při uvolňování nadbytečných pracovních sil,
- slabší pozice ve veřejných statcích,nedostatečná rychlost splatnosti pohledávek (při platební nekázni může dojít až k druhotné platební neschopnosti). *(Synek, 1999)*

1.2 Právní forma podnikání

Volba právní formy podnikání má nesmírný význam pro každou firmu. Jde o podnikatelské rozhodnutí, které bude mít pro firmu dlouhodobé ekonomické, právní a daňové důsledky. Zvolenou právní formu lze sice později, v případě potřeby, kdykoliv změnit, nicméně začínající podnikatel si musí uvědomit, že s touto změnou jsou spojeny další náklady a problémy, kterým je lépe vyhnout se hned v úvodu podnikání. *(Synek, 1999)*

Nejdůležitější kritéria volby právní formy podnikání:

- Zákonem požadovaná minimální výše základního kapitálu,
- počet zakladatelů,
- finanční možnosti, přístup k cizím zdrojům,
- administrativní náročnost založení podniku a výše nutných nákladů s tím spojených,
- způsob a rozsah ručení.

Platná právní úprava České republiky umožňuje podnikání fyzických osob a právnických osob. Občan jako fyzická osoba může podle živnostenského oprávnění provozovat živnost ohlašovací nebo živnost koncesovanou (uvedeno níže). Právnická osoba představuje uměle vytvořený subjekt, který je zapsaný v obchodním rejstříku. Může podnikat jako společnost s ručením omezeným (s.r.o.), akciová společnost (a.s.), veřejná obchodní společnost (v.o.s.), komanditní společnost (k.s.) nebo jako družstvo. *(Synek, 1999)*

1.3 Podnikatelský plán

Podnikatelský plán je písemná koncepce podniku, sestavuje se při zakládání či rozšiřování firmy. Je to písemný dokument zpracovaný většinou podnikatelem. Podnikatelský plán tak nejlépe zodpovídá otázky charakterizující vnější i vnitřní faktory, které souvisejí se začátkem podnikatelského záměru nebo fungováním již existující firmy, a upřesňuje činy podnikatele do budoucna. Cílem podnikatelského plánu je potřeba zodpovědět několik obecných otázek. V jakém stavu se právě nacházíme? Kam se chceme dostat a jakými prostředky se ke zdárnému cíli díky plánu dostaneme v budoucnu?

Synek a kol. ve své sbírce *Podniková ekonomika* zase poukazují na jeden bezesporu důležitý aspekt. Tím je chybějící obsah strategického plánování v obecném měřítku a podnikatelského plánování v konkrétních případech. Rozpoznání a uvědomění nutnosti podnikatelského plánování je tudíž považováno za jeden z faktorů vyspělosti podnikání.

1.4 Jak se řídí firmy?

V dnešní chaotické a velmi rychlé době můžeme pozorovat mnoho různých způsobů, jak řídit firmu. V prvé řadě se musí specifikovat, zda jde o firmu jednotlivce, skupiny několika málo lidí, nebo společnost, která vytváří svým polem působnosti značnou část pracovních příležitostí, a to v různém členění dle organizace.

Na samotné vedení a rozhodování podniku o tom, co se bude v nejbližší budoucnosti odehrávat, má pochopitelně hlavní vliv manažer podniku či samotný podnikatel. Ten si sám musí určit, co je pro jeho firmu nejlepší a tyto stránky by se měl snažit co nejvíce dostávat do popředí a neustále je zlepšovat.

U vrcholového řízení společnosti se dává největší váha na řízení top managementu, ten zahrnuje zejména nastavení celého systému řízení, určitých hodnot a konkrétních pravidel organizace, nastavení interní organizační struktury, popřípadě řízení zdrojů, procesů a výkonnosti. Kvalitní řízení se tak týká všech podnikových procesů a úkonů na ně navazujících, používají se zde jak metody strategického řízení, tak metody z oblasti kvality a řízení efektivnosti. *(Dedouchová, 2001)*

Řízení podniku zahrnuje celou škálu aktivit, které jsou nutné pro dobrý chod samotného subjektu. Prvopočátky jsou v nastavení celého systému řízení, hodnot a pravidel organizace, vytvoření organizační struktury, zkoordinování strategií přes strategické a po běžné denní operativní zákroky. Cílem tohoto řízení je komplexní podpora a fungování organizace jako celku. *(Dedouchová, 2001)*

Správný manažer by se v dnešní době měl řídit základními manažerskými funkcemi používanými při řízení organizace, mezi něž se řadí plánování, organizování, řízení a kontrolování. Nejdůležitější je určení jednotlivých cílů podniku,jejich vzájemné sladění a stanovení cest k dosažení všech čtyř manažerských funkcí. *(Dedouchová, 2001)*

Jako pomoc pro řízení podniku existuje v dnešním světě již mnoho metod, které podniky využívají, zejména kvůli možnosti kontroly a úpravy v čase. Mezi tyto metody patří například:

- BSC - BalancedScorecard
- Plánování zdrojů (ERP - EnterpriseResourcePlanning)
- Organizační rozvoj
- Řízení procesů
- Řízení projektů
- Řízení změn (Change Management), *(Dedouchová, 2001)*

1.5 Procesní řízení

Když se vysloví spojení slov řízení procesů, málokdo opravdu ví, co si pod tímto pojmem představit. Samotný proces je souhrnem sledu činností, které přeměňují vstupy na výstupy. Za konkrétní proces by se tedy dalo označit všechno, co člověk dělá a u čeho má předem určený postup, ať už je to nákup v supermarketu, příprava dobré večeře nebo cokoliv jiného.

Předkládaná práce je zaměřena na popis procesního způsobu řízení, od příčin jeho zavedení, implementaci a jeho současnou rozšířenost v managementu podniků.
Existuje plná řada různých definic procesního řízení, některé z nich jsou přesně konkretizovány, v jiných zase najdeme spíše obecnější definici, avšak z každé z nich si můžeme něco vybrat. Zde udávám pro ukázku několik těchto výroků.

Řepa ve své knize píše o procesech jako *"Proces je soubor činností, které vyžaduje jeden nebo více druhů vstupů a tvoří výstup, který má pro zákazníka hodnotu"*. Proces může být také charakterizován jako: *"Proces je souborem logicky souvisejících činností, vykonávaných za účelem dosažení definovaného podnikatelského výsledku"*. Nutno podotknout, že tyto procesy mohou mít i své subprocesy nebo procesy, které jsou na výchozí proces vázány, také se neuvádí, co přesně může do procesů vstupovat a jaký je jejich výstup.

Procesy také mohou existovat napříč různými společnostmi, či mohou být spojovány s více zákazníky najednou. Když se více zaměříme na spojení významu slov procesní řízení, najdeme v mnoha literaturách pestrou škálu definicí. *Šmída* ve své knize *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě* uvádí některé z nich *"Procesní řízení je metoda, systém a standard, který umocňuje realizaci jakékoli existující teorie managementu, a který podporuje pohotovější vytváření a osvojení nových teorií do podnikové reality"*.

Obr. č. 1., Základní schéma podnikového procesu (Řepa, 2007)

Procesní řízení podniku nám také umožňuje úspěšně a efektivně využívat moderní metody a nástroje managementu. Proces jako takový by byl sám bezúčelný, kdyby se postupně nemodernizoval či nějakým způsobem neupravoval. Zde nastává velice důležitá část procesního řízení, kdy vlastník procesu musí nejen proces řídit, ale také produktivně a co nejlépe optimalizovat.

Zlepšování či optimalizace procesů je dnes součástí každé vyspělé organizace a taktéž určitou nezbytností pro další setrvání společnosti na trhu. V posledních dvou dekádách je ve vyspělých ekonomikách jistou samozřejmostí, že podniky jsou tlačeny ze strany zákazníků do role producenta stále větší inovací služeb, produktů a kontinuálního zlepšování svých procesů. Trendem doby je heslo "náš zákazník, náš pán", které je už určitým nepsaným kodexem a společnosti, které nebudou tyto aspekty dodržovat, mohou skončit tak, že tito zákazníci jednoduše přejdou ke konkurenci. *(Řepa, 2007)*

Obr. č. 2, Průběžné zlepšování procesu (Řepa, 2007)

V posledních letech se začíná objevovat čím dál více faktorů, které ovlivňují právě nutnost postupně zlepšovat a optimalizovat své procesy. Nejvíce zřetelnou revolucí prošla bezesporu technologie. S příchodem internetu míra globalizace země se zvětšuje. V popředí právě internetu, se stala globalizace nedílnou součástí skoro všech lidí na světě, společností a velkých nadnárodních korporací nevyjímaje. Tudíž značným procesem změny je už zmíněná globalizace nebo-li otevření světových trhů a s tím spojená volnost trhu mezi státy. Podniky se tak střetávají se stále větší a větší konkurencí. Trh se tak stává víceméně bojem o budoucí přežití organizací. *(Řepa, 2007)*

Podnikům se v rychle se měnícím konkurenčním světě začalo stávat, že jim už nestačilo běžné zlepšování po krůčcích, ale musely začít s dramatickou a účelovou změnou.

2 STANDARDIZACE A ISO NORMY

Podniky se chtějí stále více rozrůstat jak svým výrobkovým portfoliem, tak i poskytovanou kvalitou svých služeb, či samotnými výrobky. Začal se tak klást větší důraz na výrobu z kvalitnějších surovin, též se začala více pozorovat samotná kvalita výrobních procesů jako celku. Zejména se musel nastavit určitý jednotný vzor, který bude pro všechny stejný a podle kterého se bude výroba následně řídit - standard. Tento standard či norma se stala mottem pro novodobé firmy a právě tyto podniky podporující nové trendy mohou dnes uspět jen tak, že budou doslova kopírovat zákazníkova přání.

Standardizace ve výrobních firmách se tak stává aktuálním tématem a prožívá největší rozmach. Mnohé firmy se snaží inovovat své procesy a právě k tomuto slouží standardizace a k nim i spojené normy ISO.

ISO certifikace se hojně využívá ve všech oblastech podnikání: výrobě, stavebnictví, automobilovém průmyslu, letectví, chemickém a polygrafickém průmyslu, ale i v různých druzích služeb např. finančních, zdravotnictví i cestovním ruchu.

Přesnější význam standardizace je nejlépe popsaný ve *Váchalově a Vochozkově* sbírce *Podnikové řízení* jako:"*Pomocí norem a standardů se stanovují a vynucují společné vlastnosti, tvar, chování a postupy práce, definuje se nepodkročitelný standard nebo se hodnotí přijatelnost, obvyklost nebo stav procesů či produktů. Normy se tedy používají k popisu referenčních hodnot, chování nebo vlastností. Představují předpis, měřítko, správnou míru něčeho obvyklého, očekávaného či přiměřeného".(Váchal a Vochozka, 2013)*

2.1.1 Historie norem ISO řady 9000

Vznik systému řízení kvality má svůj původ ve 20. létech minulého století, kdy s rozšířením sériové výroby vznikal požadavek na zavedení systému, který by udržel neměnnou kvalitu výroby, aniž by byl testován každý výrobek. První publikované zásady se objevily po druhé světové válce, ale přístup byl rozdílný v závislosti na teritoriu (USA. Evropa, Japonsko) i podle jednotlivých korporací. Zatímco na přelomu roku 2000 pocházelo více než 60% certifikovaných společností z Evropy, dnes většinu certifikátů drží firmy z Asie. *(Váchal a Vochozka, 2013)*

2.1.2 Princip norem ISO řady 9000

Norma stanoví jednoduchou zásadu, kdy vedení firmy stanoví své cíle a plány v oblasti kvality své produkce a ty jsou postupně pomocí nastavených procesů realizovány, přičemž účinnost těchto procesů je měřena a monitorována, aby společnost mohla přijmout účinná opatření na změnu. Norma se zabývá principy řízení dokumentace, lidských zdrojů, infrastruktury, zavádí procesy komunikace se zákazníky, hodnocení dodavatelů, měření výkonnosti procesů a také interní audity za účelem získání zpětné vazby. [31]

Hlavní přínosy norem a standardů:

- Sjednocení požadavků na vlastnosti a snížení rozmanitosti produktů a procesů (tzv. standardizace)
- Ochrana zákazníků díky zvyšování kvality či stanovení nepodkročitelných standardů kvality
- Zlepšení komunikace a výměny mezi podniky v mezinárodním měřítku (kompatibilita)
- Sjednocení komunikace mezi podniky (sjednocení pojmů, symbolů a kódů) [31]

2.1.3 ISO 9001

ISO norma 9001 je označením standardu pro systém managementu kvality.Standard ISO 9001 není přímo metodou řízení, ale je to spíše standard, respektive norma, která podniku slouží jako model pro nastavení několika základních řídicích procesů ve společnosti. Tyto aspekty by měly pomáhat neustále zlepšovat kvalitu poskytovaných produktů či služeb a v první řadě zejména spokojenost zákazníka jako primárního cíle, proto je popisován i jako systém řízení kvality. [31] *(Veber, 2007)*

Tato norma je tzv. procesně orientovaná a stejně jako ostatní ISO normy vyžaduje následnou certifikaci konkrétního zavedeného systému řízení ve společnosti. Výsledkem je certifikát, který je mezinárodně uznávaný, uplatnitelný a je předpokladem určité schopnosti, zralosti a vyspělosti organizace. *(Veber, 2007)*

Norma požaduje, aby se vedení organizace kvalitou, procesy i plněním této normy skutečně zabývalo.Organizace musí mít vytvořený systém tzv. řízení jakosti, tj. podrobně popsané procesy probíhající v organizaci, jejich kritéria a nástroje řízení. Důležitým požadavkem této normy je dokumentace konkrétních procesů i dostatečná průkaznost jejich průběhu. *(Veber, 2007)*

Jedním z nejobtížnějších požadavků normy je zajištění sledovatelnosti a kontroly celého chodu výroby a schopnosti důkladného dohledání během případné chyby.

Standard je možné použít téměř ve všech sektorech, norma ISO 9001 například zasahuje do oblastí:

- Výroby,
- poskytování služeb,
- marketing, prodej a vztahy se zákazníky,
- řízení kvality.*(Veber, str. 177, 2007)*

2.1.4 ISO 9004

V normě ISO 9004 je uveden návod na širší a konkrétnější rozsah cílů systému managementu jakosti, než poskytuje ISO 9001, zejména při kontinuálním zlepšování celkové výkonnosti, efektivnosti a účinnosti společnosti. Norma se doporučuje jako určitá pomocná příručka pro organizace, jejichž top management chce směřovat nad rámec požadavků normy ISO 9001. To vše kvůli neustupující snaze pořád zlepšovat výkonnost procesu a hnát tak svůj potenciál výše. *(Veber, 2007)*

Tato mezinárodní norma přímo podporuje přijímání procesního přístupu jako pomocníka při vývoji, uplatňování a zlepšování efektivnosti a účinnosti celého systému managementu jakosti, a to s přesným cílem zvýšit spokojenost všech zainteresovaných stran při plnění jejích požadavků. Aby organizace fungovala efektivně, účinně a co možná s nejméně vytvořenými chybami, musí společnost identifikovat a řídit mnoho vzájemně propojených činností v daných probíhajících procesech. *(Veber, 2007)*

"Procesní přístup" se často využívá během realizace normy. Jde tak o určitý přístup k těmto normám a to tak, že organizace identifikuje vzájemné působení a řízení systému procesů. Výhodou aplikace systému procesů v rámci procesního přístupu je nepřetržité řízení vazeb mezi jednotlivými procesy, jakožto i jejich kombinování a vzájemné působení vztahů.

Norma ISO 9004 v rámci systému managementu jakosti firmám přikládá největší důraz na níže uvedené aspekty, a to např.:

- Pochopení požadavků a jejich plnění v rámci procesů,
- potřebu zvažovat procesy z hlediska přidané hodnoty a nepřidané hodnoty,
- dosahování zvýšené výkonnosti a efektivnosti procesů
- kontinuální zlepšování procesů na základě objektivního měření. *(Spejchalová, str. 26, 2012)*

S normami je obvykle spojena certifikace opravňující používat značku daného typu standardu. Certifikace slouží zejména zákazníkům jako mezinárodně platný důkaz o spolehlivosti a důvěryhodnosti dodavatele, výrobku, služby či celkové organizace. Normy, které společnost vlastní, jsou potom zapsané v tzv. příručce jakosti nebo též označované jako příručka kvality, jež je základním dokumentem systému managementu kvality. *(Veber, 2007)*

Samotné standardy a normy znamenají pro společnost mnoho, jak už z interního hlediska podniku, tak z externího prostředí pro zákazníky, spolupracovníky, partnery, odběratele apod. Během posledních několika let se dostává do popředí i jiná stránka zkvalitňování lidského potenciálu. Velké firmy pochopily, že úspěch netkví jen v dokonalých procesech a prvotřídních technologiích, ale také v tom, jaké máme ve společnosti lidi, jak jsou tito lidé schopni se seberealizovat, vzdělávat se a získávat nové zkušenosti a praktiky, kterými nejvíce přispějí svou přidanou hodnotou k celému procesu. *(Spejchalová,2012)*

Standardy a normy tudíž neznamenají pro firmu vše, co by potřebovala, ale jsou zakomponovány do celé konstrukce společnosti a teprve učící se lidé, jako nositelé zkušeností, praktik a informací, dodávají systému komplexní provázanost.

Při neustálém zlepšování probíhajících procesů, jak výrobních, tak lidských, je kladen čím dál větší důraz na zapojování smyslů člověka pro úpravu, optimalizaci a zlepšování konkrétních procesů ve společnosti. Postupně tak poprvé můžeme pozorovat roli člověka jako průmyslového inženýra, který má přinést do společnosti určitý nadhled a je nositelem inovací a postupných změn k lepšímu.

3 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Průmyslové inženýrství je vědní obor, který má za úkol minimalizovat plýtvání a přitom provádět práci důmyslněji. Následky se projevují kvalitními výrobky a služby jsou vytvářeny levněji a především rychleji. *(Mašín, 2005, s. 65)*

Průmyslový inženýr je podle pana *Mašína* charakterizován takto: „*Průmyslový inženýr 21. století přijímá za své cíle jako je vysoký zisk, produktivita i jakost a zaměřuje se především na neustálé zlepšování procesů a odstraňování plýtvání spojené s výrobky nebo službami po celou dobu jejich životního cyklu. Pro naplňování těchto cílů využívá znalosti z oboru sociální i humanitní vědy, výpočetní techniky, technické vědy a v neposlední řadě i teorie managementu*.“*(Mašín, 2005)*

Průmyslové inženýrství (ang. *industrial engineering):* vědní obor, který se v rámci hledání toho, "jak důmyslněji provádět práci", se zabývá odstraňováním plýtvání, nepravidelností, iracionality a přetěžování z pracovišť. *(Mašín, 2005)*

Výsledkem těchto aktivit je to, že tvorba vysoce kvalitních produktů i poskytování vysoce kvalitních služeb je snadnější, rychlejší a levnější. Protože je průmyslové inženýrství nejmladším inženýrským oborem, má oproti těm tradičním tu výhodu, že se neustále vyvíjí a možná i pružněji reaguje na změny, které probíhají v jeho okolí. Proto se mění i jeho definice pro 21. století, která zní následovně „Je to uznávaný vědní obor, který se orientuje na plánování, navrhování, zavádění a řízení integrovaných systémů, jejichž cílem je produkce výrobků nebo poskytování služeb.V těchto systémech zajišťuje a podporuje vysoký výkon, spolehlivost, údržbu, plnění plánu a řízení nákladů v rámci celého životního cyklu výrobku nebo služby." *(Mašín, 2005)* Termín „průmyslové inženýrství" je překladem anglického termínu „industrial engineering", který se pro označení tohoto nejmladšího inženýrského oboru začal využívat v jeho kolébce - USA.

Protože se v současné době velmi často využívá pouze akronym (IE), bude se používat v dalším textu pro zjednodušení zkratka - PI. Ta již v několika málo českých podnicích zdomácněla a v podnikovém slangu si již mnozí pracovníci pod termínem „pé-íčko"dovedou představit konkrétní osoby i práci, kterou vykonávají. Od dob prvních průkopníků průmyslového inženýrství uplynulo již sto let. Za jedno století jej akceptovaly všechny vyspělé průmyslové země jako hlavní obor potřebný pro růst produktivity. *(Mašín a Vytlačil, 2000)*

Průmyslové inženýrství definujeme jako „interdisciplinární obor, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných pracovních systémů lidí, materiálů, strojů a energií s cílem zvýšit produktivitu". Jednodušeji řečeno je průmyslové inženýrství obor, který se zabývá hledáním a zabezpečením „důmyslněji prováděné práce", čímž zvyšuje zisk a konkurenceschopnost podniků. PI tedy bylo vytvořeno a existuje z důvodu rozmnožení majetku podniku. V některých případech pomáhá upřesňovat a formulovat obchodní cíle, ale zejména ukazuje cesty k jejich naplnění. *(Mašín, 2005)*

Snímek pracovního dne

Existuje několik druhů snímku pracovního dne, záleží na tom, jestli se jedná o jednotlivce, četu, hromadný snímek nebo vlastní snímek pracovního dne. Snímek pracovního dne se vyznačuje nepřetržitým měřením a zaznamenáváním činností pracovníka nebo výrobního zařízení. Snímkování by mělo probíhat dostatečně dlouhou dobu, nejlépe celou směnu. Výstupem této metody by mělo být zjištění velikosti spotřebovaného času v průběhu pozorování. Snímkování u většiny zaměstnanců vzbuzuje smíšené pocity většinou až nesympatie. Tato metoda rozhodně nepodněcuje zaměstnance k větší spolupráci.

Metoda snímku pracovního dne je vhodná pro:

- Rozbory a navrhování opatření ke zdokonalení organizace práce a odstranění ztrát.
- Zjištění příčin nízkých výkonů.
- Analýzu vysoce produktivních postupů.
- Stupeň využitelnosti pracovníka popřípadě výrobního zařízení.
- Stanovení potřebných počtů pracovníků a určení norem obsluhy. *(Mašín a Vytlačil, 2000)*

VYBRANÉ METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Metody jsou mocným zdrojem pro vybudování podniku světové třídy. Z hlediska metod je nejdůležitější ten správný výběr, správné osvojení a zavedení v podmínkách pro konkrétní podnik. Při volbě metod je dobré:

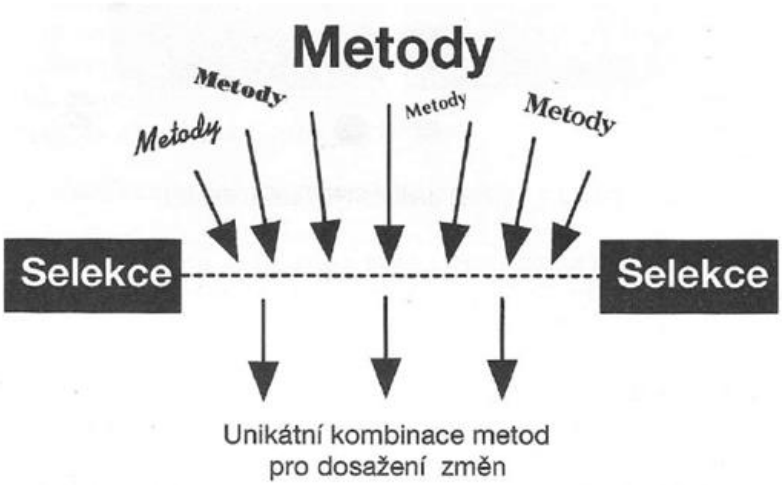
- volit metody bez ohledu na jejich módnost

- volit metody, které mají největší vliv na dosažení cíle podniku

- volit metody pro radikální změny i postupné zlepšování

Výsledkem tohoto přístupu musí být kombinace metod vhodná právě pro daný podnik. Tento „mix“ je možné s velkou přesností určit po provedení průmyslového auditu. *(Mašín a Vytlačil, 2000)*

Obr. č. 3, Vhodná volba podnikových metod (Vytlačil a Mašín, 2000)



3.1 Metoda 5S

Před mnoha lety průmysloví inženýři japonské společnosti Toyota identifikovali pět základních principů pro zajištění správné organizace pracovního prostředí.Tyto principy vycházejí z jednoduchých praktik v domácnosti, které mají vysoký účinek proorganizování. Jedná se o jednoduchá pravidla s vysokým efektem na využití času,energie, zkrátka potenciálu pracovníků a strojů. Z těchto jednoduchých pravidel byl systematicky vytvořen tzv. koncept 5S pro zlepšení úhlednosti a viditelnosti na pracovišti. *(Tuček a Bobák, 2006; Vytlačil a Mašín, 2000)*

Ve světě podnikání se potřeby zákazníků neustále mění, jsou nepřetržitě vytvářeny nové technologie a na trh vstupují generace a generace nových výrobků. Mezitím prodejcům každoročně narůstá konkurence, jelikož se firmy snaží vyrábět čím dál náročnější výrobky za nižší náklady. Z těchto důvodů musí podniky hledat nové způsoby pro zajištění svého přežití v měnícím se podnikatelském prostředí. Musí tedy opustit stará organizační schémata a návyky, které už neplatí, a přijmout nové metody vhodné pro danou dobu.

Metoda 5S je zkratkou vztahující se k pěti pojmům, které v japonštině začínají na písmeno „S“ (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke). Každý z těchto výrazů se vztahuje k prvkům dobrého hospodaření a efektivních pracovních postupů. Metoda se zaměřuje na změnu postojů pracovníků ke svým pracovištím a strojům a usiluje o vytvoření a udržení vysoce organizovaného, čistého a výkonného pracoviště. Ve své podstatě metoda ctí zásady moderních metod řízení a neustálého zlepšování prostřednictvím eliminace ztrát a plýtvání všeho druhu. *(5S pro operátory, 2009)*

5S význam slov:

- **seiri-** úklid, odstranění nepotřebných předmětů, třídění,

- **seiton**– pořádek, eliminace hledání, organizace,

- **seiso**– čištění,

- **seiketsu**– standardizace a kontrola,

- **shitsuke**– výcvik a disciplína. *(Tuček a Bobák, 2006; Vytlačil a Mašín, 2000)*

Pořádek (seiton) - na pracovišti zůstane jen to, co je skutečně potřebné. Ostatním předmtům je nalezen vhodný prostor pro skladování. Nejprve se odstraní přebytečné věci. Potom se odstraní špína. Organizace ukládacích a úložných míst nemůže začít, dokud není vše v pořádku a čisté. Každý stroj musí mít své místo. Důsledně se zabýváme uložením pomůcek, nástrojů a přípravků. Využíváme barevného označování a dělení ploch, směrů toku, skříněk, regálů, důležitých míst apod., dále využíváme nálepek - vizuální pracoviště, lze použít princip 3 klíčů - Kde? Co? Kolik? *(5S pro operátory, 2009)*

Uspořádání, standardizace (seiketsu) – cílem je uložit potřebné předměty tak, aby je mohl využít každý a bylo zřejmé, kde jsou skladovány. Tajemství spočívá ve třech NE, které každý trvale dodržuje. NE zbytečným věcem. Ne nepořádku. NE špíně. Seiketsu má největší dosah ze všech 5 S. Vizuální kontrola je prvním krokem k disciplíně. Ideální je vytvořit pracoviště, ve kterém je možné problémy poznat na první pohled - lze snadno přijmout opatření k nápravě.Využívejte kontrolní listy a seznamy pro kontrolu a identifikaci odchylek. Provádějte audity stavu pracovišť. Snažíme se pochopit naše slabé stránky. Pokládáme si neustále„kontrolní" otázky. Např.: Je nepořádek odstraňován okamžitě? Je jasné, kdo má co udělat?Dá se uklidit rychle? apod. *(5S pro operátory, 2009)*

Čistota (seiso) – pracoviště musí být udržováno v čistotě, čištění totiž pomáhá odhalit anormality,předchází poruchám a udržuje hodnotu strojů. Účelem čištění je zbavit pracoviště špíny a nečistot a udržovat je čisté. Rozhodněte, co se má čistit. Vyberte čisticí metody a pomůcky. Rozhodněte, kdo je za každý úkon zodpovědný. Při čištění objevujte abnormality a odchylky - označujte je. Čistěte společně. Všichni se podílí na čištění. Kreslete standardy,mapy a harmonogramy čištění. Výsledky viditelně vystavte. Odpovědnost definujte s ohledem na malé zóny. Uklízejte efektivně. Za 5 minut čištění se dá mnoho stihnout. *(5S pro operátory, 2009)*

Úklid (seiri) – eliminuje se hledání informace, ty jsou na dostupných a viditelných mýtech. V každém podniku existuje mnoho zbytečných věcí pro současnou výrobu. Pořádně se po svém pracovišti rozhlédněte. Vadné díly, mrtvé zásoby, spící zásoby, odepsaný materiál, staré náhradní díly, nepotřebné stoly a periferie, apod. Všechno, co je přebytečné, rovnou odstraňte nebo výrazně označte, aby každý viděl, že toto má být odstraněno. Máte-li

pochyby,eliminujte! Stanovte, co je skutečně potřeba - zbraň proti argumentům: „To bude ještě třeba,... to by se k něčemu hodilo",... apod. *(5S pro operátory, 2009)*

Disciplína (shitsuke) – přesné dodržování výše uvedených pravidel se stává samozřejmostí.Vyžaduje plnění standardů, pravidel a provádění auditů. Trénink a disciplína jsou v podstatě otázkami postojů lidí. Je však obtížné se sám měnit. Musíme mít prostředky pro podporu tréninku a disciplíny. Využíváme fotografie, jednobodové lekce, videoprogramy a prezentace.Konstruktivní kritika je základem k dobrému výcviku v 5 S a TPM. Lze také udělat výstavku fotografií před a po a také vedoucí programu je příkladem pro tým. Společně formulujeme opatření ke zlepšení stavu. Nápravy provádíme rozumným způsobem. Raději pravidla než kritiku, raději systém než pravidla. *(Tuček a Bobák, 2006; Vytlačil a Mašín, 2000)*

Obr. č. 4, Význam jednotlivých slov 5S, zpracováno autorem

japonsky	anglicky	česky	akce
seiri	sort	setřídit separovat	definovat položky, které jsou na pracovišti potřebné a které se musejí z pracoviště odstranit
seiton	straigten	systematizo-vat	definovat přesné místo pro položky na pracovišti
seiso	shine	společně čistit	vyčištění a uspořádání pracoviště
seiketsu	standardi-ze	standardizovat	standardy uspořádání pracoviště
shitsuke	sustain	stále zlepšovat	audity a zlepšování systému 5S

Při náhledu na tuto filozofii se můžeme setkat s různými přístupy či metodami v praxi, avšak čistota, jasnost a zřetelnost jsou základními prvky 5S. Podstata systému 5S zní tak jednoduše, že lidé často podceňují jeho důležitost. Avšak skutečností zůstává, že

- uklizený a čistý podnik má vyšší produktivitu práce,

- uklizený a čistý podnik produkuje méně defektů,

- uklizený a čistý podnik lépe plní konečné termíny,

- uklizený a čistý podnik je mnohem bezpečnějším místem pro práci. *(5S pro operátory, 2009)*

Důvody zavádění a cíle programu 5S

Metodu 5S je možné zavádět do každé společnosti, ať už se jedná o společnost výrobní, nebo o společnosti poskytující služby. Je využitelná takřka v každém odvětví, přičemž její podstata spočívá v zaměření se na organizaci, čistotu, pořádek a standardizaci, což má za následek zvýšení efektivity, produktivity a bezpečnosti na pracovišti.

Podle (*Vytlačila s Mašínem, 2000)* potřebují společnosti program 5S zejména z těchto důvodů:

- Přílišný výskyt znečištění v provozech
- Černé díry a kouty v provoze – nepořádek a přebytečné věci
- Skryté abnormality na strojích
- Překážky v toku výroby díky zbytečným věcem a častému hledání
- Apatie lidí k nepořádku, únikům a abnormalitám
- Továrny nezaujmou zákazníka pořádkem

Jaké cíle si s vědomím těchto nedostatků klademe? Cíle programu 5S jsou následující:

- Změnit postoje pracovníků k pracovištím a strojům
- Vytvořit disciplinované a organizované pracoviště
- Připravit kompetentní pracovníky z pohledu strojů a pracovišť
- Ovlivnit a zaujmout zákazníka
- Budovat spolehlivou továrnu (*Vytlačil a Mašín, 2000)*

Přínosy implementace 5S

Aktivity 5S jsou skutečně pilíři efektivního pracoviště. Soustřeďují se na efektivní organizaci pracovního prostředí a standardizované pracovní postupy.Implementace metody 5S pomáhá společnostem redukovat nepořádek a odpad na pracovišti,zlepšovat kvalitu a bezpečnost, redukovat čekací a řídící čas a náklady a takto zvedat zisky společnosti. *(Bauer, 2012)*

- Zlepšení bezpečnosti - dobře organizované a uspořádané pracoviště je bezpečným pracovištěm. Aktivity programu 5S redukují veškerý nepořádek, vizuální indikátory upozorňují pracovníky na nebezpečné situace.
- Zvýšení produktivity - 5S podporuje hladký proces produktivity v rozmanitých cestách. Hledání nástrojů je eliminováno, je vyřešen příliv prvků, sklad nástrojů je zrušen, když není používán.
- Zlepšení kvality - denní aktivity jako inspekce pomáhá udržovat výrobní proces ve správných podmínkách. Vady jsou minimální, protože vše je odstraňováno a minimalizováno prostřednictvím preventivní údržby.
- Snížení poruch strojů a zařízení. *(Bauer, 2012)*

Přínosy pro pracovníka

Hirano (5S pro operátory, 2009) uvádí některé přínosy pro pracovníka, kterými dle něj jsou:

- 5S dává možnost pracovníkovi podílet se na organizaci pracoviště a tvorbě layoutu
- 5S učiní pracovní prostředí příjemnějším
- 5S přináší větší uspokojení z práce
- 5S pomáhá pochopit proč, kdy a kde má zaměstnanec pracovat
- 5S ulehčuje společnou komunikaci v pracovním týmu

3.2 Total productive maintenance - TPM

Vzhledem k touze člověka osvobodit se od těžké a vyčerpávající práce by celá naše moderní historie mohla být popsána pomocí vývoje v oblasti strojů – našich služebníků. Protože však ve svém osobním i profesním životě využíváme dnes již tolik různých strojů, ani si příliš neuvědomujeme, jak mnoho jsme v dnešní době na strojích závislí.

Každý výrobní provoz se skládá z konkrétní kombinace dvou složek – lidí a strojů. Výkon každého podniku potom závisí zejména na tom, jak dobře zapadá práce lidí do výkonu strojů. Abychom mohli stroje maximálně a hospodárně využívat, je zapotřebí znát optimální podmínky pro chod každé součástky stroje, stejně jako hodnoty, které reprezentují optimální výkon stroje. Jakmile jednou tyto podmínky provozu strojů známe, je úkolem člověka tyto podmínky a výkony zajistit a dále je udržovat. Z hlediska údržby strojů však bohužel nemůžeme říci, že ve všech případech optimální podmínky dokážeme zajistit a udržet.

Často můžeme zjistit, že naše stroje nejsou v optimální „špičkové“ kondici, protože jsou zanedbávány. Příčinou tohoto stavu není nikdo jiný než lidé, pracovníci firmy. Obsluha si však často myslí, že odpovídá pouze a jen za obsluhu a kontrolu kvality výrobků. Proto někdy nereaguje v okamžiku, kdy již zařízení jeví první známky nějakých problémů.

Pracovníci údržby vidí svoji roli obdobně – pokud stroje běží alespoň trochu dobře, jsou spokojeni. Jako důsledek našeho nezájmu takové stroje potom vyžadují častá přerušení provozu nebo zdlouhavé opravy. Všechna tato přerušení chodu strojů a zařízení je tak možné označit za ztráty a překážky v jejich využívání.

Definice TPM

Totálně produktivní údržba *podle Mašína* „Totálně produktivní údržba je systematická metoda zaměřená na zvyšování celkového efektivního využití strojů a zařízení při aktivní účasti všech rozhodujících profesí a pracovníků. Institut průmyslového inženýrství rozděluje problematiku totálně produktivní údržby na tzv. 6 bloků TPM, které pokrývají komplexní systém údržby (tzn., že v těchto základních blocích jsou v rámci naší metodiky pokryty veškeré podnikové aktivity z pohledu údržby a správy strojů a zařízení). Jedná se o měření a analýzu ztrát, samostatnou údržbu, profesní údržbu, trénink pracovníků, aktivity na začátku životního cyklu a zlepšování udržovatelnosti. *(Mašín, 2005, s. 81)*

Cílem TPM dle *Mašína* je maximální efektivita výrobních zařízení po celou dobu jejich životnosti. Týká se všech zaměstnanců ve všech odděleních a na všech úrovních, motivuje zaměstnance k údržbě prostřednictvím kroužků a dobrovolných aktivit a její součástí jsou takové základní prvky, jako vytvoření systému údržby, školení v oblasti základní údržby a řešení problémů, a činnosti vedoucí k nulové poruchovosti.

Další definice od autorů *Tučka s Bobákem* říká, že TPM je nepřetržitý a neustále se vyvíjející proces, který začíná změnou dosavadního pohledu na spolupráci úseku výroby a údržby a dalších útvarů (logistika, příprava výroby, technologie) podílejících se na bezchybném průběhu výrobního procesu.

Zjednodušená definice podle *IPI* říká, že „totálně produktivní údržba je soubor aktivit vedoucích k provozování strojního parku v optimálních podmínkách a ke změně pracovního systému, který udržení těchto podmínek zajišťuje“.

Kompletní definice TPM podle *Mašína*, zahrnuje následujících pět bodů:

- TPM má za cíl maximalizovat efektivnost výrobního zařízení.
- TPM je celopodnikový systém produktivní údržby obsahující produktivní, preventivní i prediktivní údržbu a zlepšování v údržbě.
- TPM vyžaduje účast manažerů, techniků, obsluhy i údržbářů.
- TPM zahrnuje každého jednotlivého zaměstnance od top-managementu až po řadového pracovníka.
- TPM je založeno na podpoře preventivní a produktivní údržby pomocí týmové práce (zejména v rámci samostatné údržby).

TPM je jako „nástroj permanentního zvyšování celkové efektivnosti strojů s aktivní účastí operátorů“. Formální změnou oproti původnímu označení systému produktivní údržby je slovo „totální“. Toto první slovo v pojmu „totálně produktivní údržba“ má několik významů, které popisují základní charakteristiky TPM:

- totální efektivnost zajišťující vyšší ekonomický zisk
- totální systém údržby zahrnující preventivní, produktivní a prediktivní údržbu i zlepšování v oblasti údržby strojů
- totální účast všech zaměstnanců
- totální zahrnutí všech zařízení (limitující stroje však jako první) *(Mašín, 2005)*

TPM se orientuje na zapojení všech pracovníků do činnosti, které směřují k minimalizaci prostojů zařízení, nehod a zmetků. Vychází se z toho, že právě pracovník, který obsluhuje stroj, má šanci zachytit abnormality v jeho práci a případné zdroje budoucích poruch nejdřív. Mottem TPM je: „Chraň si svůj stroj a starej se o něj vlastníma rukama.“ *(Košturiak a Frolík, 2006. s. 93)*

Úrovně údržby

V praxi se setkáváme s různými systémy údržby, které se liší rozsahem činností vykonávaných při péči o stroje a zařízení. Základním systémem je *údržba po poruše*. Systém je založen na provádění údržby až poté,co dojde k poruše zařízení. Je vhodný pouze u zařízení, které neohrozí provoz a která nejsou nákladná. *(Dennis, 2002)*

Systém *preventivní údržby* mimo oprav po poruše využívá periodických preventivních prohlídek strojů a zařízení za využití technické diagnostiky. Ta umožňuje na základě pravidelného sledování určitých parametrů jako je např. teplota, vibrace apod. určovat blížící se problémy. *(Dennis, 2002)*

Produktivní údržba navíc uvažuje s náklady spojenými s údržbou. Například diferencuje zařízení podle jejich důležitosti a nákladů na údržbu a na základě toho určí provádění údržbářské činnosti. *(Dennis, 2002)*

Posledním a nejkomplexnějším systémem údržby je *totálně produktivní údržba* (TPM). TPM se snaží využít navíc operátorů při organizování péče o stroje. To má za následek především lepší vztah operátora k zařízení, neustále sledování provozu stroje a uvolnění kvalifikovaných sil z rutinních aktivit. *(Dennis, 2002)*

Cíle a principy TPM

Protože ztráty jsou ve většině podniků dosud na velmi vysoké a nepřijatelné úrovni, je nutné se daleko více zabývat vhodným a novým způsobem údržby a správy strojů i zařízení.Údržba strojů a zařízení se tak z hlediska provozů stává stále významnější oblastí pro zvyšování produktivity a hledání významných zdrojů snižování nákladů. Pro dosažení tohoto cíle musí manažeři přijmout pravidlo tzv. produktivní údržby, které říká, že „údržba musí,stejně jako hlavní výrobní oblast, maximálně přispívat ke zvyšování produktivity a stát se produktivní údržbou“. *(Salvendy, 2001)*

Obr. č. 5, Schéma totálně produktivní údržby TPM (Mašín a Vytlačil)

TPM si získává v posledních letech širokou pozornost z mnoha důvodů. Nejde při ní jenom o předcházení poruchám, ale také o redukci defektů, krátkodobých prostojů, zkracování doby změn sortimentu apod. TPM je progresivní přístup organizace údržby, který si objektivně žádá stále složitější a složitější výrobní zařízení, stroje, nářadí a přístroje.

Nulové cíle TPM

TPM je charakterizována svým agresivním přístupem k absolutním cílům, které vycházejí z „nulových cílů“ moderních výrobních systémů. Z hlediska TPM potom v oblasti správy a údržby strojů a zařízení rozlišujeme tři základní cíle, bez jejichž splnění si nelze představit splnění cílů nadřazených.

Mezi tyto tři cíle TPM patří:

- Nulové neplánované prostoje,
- nulové vady způsobené stavem stroje,
- nulové ztráty rychlosti strojů. *(Vytlačil a Mašín, 2000)*

První cíl je cílem nejobtížněji dosažitelným. Většina lidí namítne, že je prakticky nedosažitelný. Je nutné si však uvědomit, že důraz je kladen na neplánované prostoje. Otázka v rámci TPM potom zní: „Kolik plánovaných aktivit v oblasti údržby budeme racionálně a efektivně vykonávat, abychom dosáhli nulových neplánovaných prostojů? *(Vytlačil a Mašín, 2000)*

Druhý cíl zaměřený na nulové vady se snaží odstranit jednu z překážek pro dosažení nejvyšší kvality – špatný stav strojů, protože vynikající kvality nemůže být dosaženo bez strojů v dobrém stavu. Podniky, které řeší problémy zvyšování kvality, musí proto vážně uvažovat o TPM. *(Vytlačil a Mašín, 2000)*

Třetí cíl TPM je zaměřen na skryté ztráty. Protože se rozdíly mezi optimální a skutečnou rychlostí příliš často neporovnávají a neanalyzují, dochází v mnoha podnicích ke ztrátám rychlosti (prodloužení cyklu) v průměru o 10 – 20 %. Orientace TPM na tento zdroj 10 –20 % zvýšení produktivity je tedy plně na místě. Abychom mohli dosáhnout „agresivních cílů TPM“, musíme v dané oblasti provádět takovou prevenci, která by eliminovala výskyt jakéhokoliv případu jednou provždy. *(Vytlačil a Mašín, 2000)*

TPM proto klade prevenci na první místo a zakládá ji na následujících principech:

- Udržování normálních podmínek,
- včasná identifikace abnormalit,
- okamžitá reakce na abnormality. *(Vytlačil a Mašín, 2000)*

Šest bloků TPM

Jak uvádějí literatury publikované autory *Vytlačilem a Mašínem* je důležité vyrovnat se s dluhy minulosti a doplnit tradiční přístup k údržbě o prvky TPM. Jak dále uvádějí, tento přístup není jednorázovou záležitostí. Jedná se spíše o cestu, která nemá úplně zřetelnou cílovou čáru. Pro splnění cílů TPM je nutné si uvědomit, že se jedná o poměrně širokou oblast podnikových aktivit, a proto je dobré ji rozdělit na základní bloky, v kterých mohou probíhat různé aktivity s rozdílnou podporou i hloubkou závěru. Institut průmyslového inženýrství rozděluje problematiku TPM na tzv.

6 bloků TPM, které pokrývají komplexní systém údržby (tzn., že v těchto základních blocích jsou v rámci naší metodiky pokryty veškeré podnikové aktivity z pohledu údržby a správy strojů a zařízení):

1. Měření a analýza ztrát

2. Samostatná údržba

4. Trénink pracovníků

5. Hladké přejímky a náběhy

6. Zlepšování stavu strojů

Obr. č. 6, Schéma 6ti bloků TPM (Mašín a Vytlačil, 2000)

Samostatná údržba

Autoři *Mašín s Vytlačilem* tvrdí, že příliš velké spoléhání na specialisty - údržbáře vede k nedobrým výsledkům v oblasti inspekčních prohlídek strojů a preventivní údržby.Z tohoto důvodu je vhodné přenést část těchto aktivit na výrobní provozy. Ty se podílejí na programu TPM zejména tzv. samostatnou údržbou, do které zahrnujeme čištění, seřizování, mazání a další zpravidla jednoduché rutinní aktivity, které provádí obsluha strojů vyškolená a trénovaná krok po kroku.

Vymezení samostatné údržby

Účel programu samostatné údržby je trojí. Za prvé spojuje pracovníky z výroby i údržby při dosahování společného cíle – stabilizovat a zvyšovat úroveň efektivního využívání strojů a zařízení a zabránit zrychlenému zhoršování stavu strojů. Obsluha vykonává běžné denní úkony z oblasti rutinní údržby, na které nemá v současné době údržba dostatek času nebo kapacit. Tyto úkony zahrnují čištění a inspekci, mazání, kontroly přesnosti i jiné úkoly,včetně jednoduchých výměn a oprav.

Za druhé, program samostatné údržby je navržen tak, aby se obsluha naučila více o funkci zařízení, které obsluhuje, jaké problémy se běžně vyskytují a proč, jak těmto problémům předejít včasným zjištěním (identifikací).

Za třetí, program TPM připravuje obsluhu jako aktivního partnera údržby a „inženýringu“ při zlepšování celkové efektivnosti zařízení a spolehlivosti. *(Mašín a Vytlačil, 2000)*

Zavádění samostatné údržby v 7 krocích

Autoři *Mašín s Vytlačilem* uvádějí že, rozdělení na sedm kroků je důležité z toho pohledu, že provádět více věcí najednou je v rámci programů jako je TPM značně obtížné. Zavádění samostatné údržby se zpravidla rozděluje do několika kroků. *IPI* využívá tzv. sedmi kroků programu samostatné údržby.

1. Úvodní čištění

2. Odstranění zdrojů znečištění a problematických míst

3. autonomní mazání

4. trénink obecné inspekce

5. provádění samostatné inspekce

6. řízení pracoviště s ohledem na celkovou efektivnost zařízení

7. samostatná správa a další zlepšování pracoviště

Jednotlivé aktivity v rámci uvedených sedmi kroků provádějí výrobní týmy s podporou týmu TPM, za pomocí vzdělávání operátorů a údržbářů, manažerů a pracovníků údržby i průmyslového inženýrství.

Každý krok zavádění samostatné údržby zdůrazňuje různé vývojové aktivity a cíle, založené na podrobném porozumění a procvičení daného kroku.Kroky 1 až 3 pomáhají stanovit základní podmínky strojů a zařízení, které jsou podstatné pro efektivní samostatnou údržbu. Kroky 4 a 5 zdůrazňují pečlivou inspekci zařízení a následnou údržbu i standardizaci. Navíc zvyšují u obsluhy schopnosti pozorného sledování a diagnostiky.

Během těchto kroků lze očekávat podstatné snížení poruch ve firmě.Kroky 6 a 7 zdůrazňují aktivity zlepšování prostřednictvím rostoucích znalostí obsluhy.Obsluha se ztotožňuje s cíli firmy a snaží se dosáhnout a udržet bezztrátovost na svém pracovišti prostřednictvím aktivit v oblasti udržování strojů.Po každé dílčí fázi je prováděno pomocí „auditu TPM“ zhodnocení znalostí a dovedností operátorů a týmů. Na jeho základě lze určit, zda-li je možné danou činnost předat společně s přenesením příslušné zodpovědnosti. *(Legát, 2013)*

4 ZAŘÍZENÍ A JEHO EFEKTIVITA

Každý výrobní úsek a v něm i výrobní stroj má svou určitou kapacitu, výkonnost a možnost s výrobkem pracovat v nějakém výkonu za nějaký čas a s nějakou výslednou kvalitou odvedené práce. Efektivita zařízení je velmi důležitá pro porovnání množství výrobků v čase. Můžeme tímto způsobem tedy zjistit , za jak dlouho a s jakým kvalitativním fondem naše zařízení dokáže produkovat výrobky.

Efektivní využívání strojů je jedním z ukazatelů stability procesů výrobních podniků a jeho sledování a vyhodnocování je nezbytnou součástí činnosti zodpovědných pracovníků podniku světové třídy. *(Mašín a Vytlačil, 2000a. s. 83)*

Overall Equipment Effectiveness (OEE) v originálním anglickém znění nebo-li celková efektivnost zařízení dále jen CEZ parametr je základním a standardním pilířem TPM.

CEZ je funkcí ztrát, které jsou způsobeny poruchami (přerušeními), ztrátami výkonu vlivem redukované rychlosti a seřizovacími časy a také nízkou kvalitou vyráběných výrobků. Maximalizaci efektivnosti zařízení a minimalizaci nákladů v průběhu jejich životního cyklu je možné v TPM zajistit eliminací šesti hlavních ztrát, které podstatně ovlivňují efektivnost zařízení. *Legát (2013, s. 145)*

Je však nutné se zabývat všemi faktory ovlivňujícími efektivní využívání strojů a zařízení, kterými jsou míra využití, míra výkonu a míra kvality. *(Mašín a Vytlačil, 2000b, s. 231-232)*

Analýza CEZ se používápro zjišťování velikosti a poměru jednotlivých ztrát vzhledem k plánovanému času chodustroje. Je východiskem pro další aktivity a je myšleno jako zlepšování stavu strojů a zařízení.Pomocí zavedených kategorií dokáže identifikovat úzká místa našeho výrobního systémuz pohledu strojů. *(Mašín a Vytlačil, 2000b, s. 84)*

- CEZ = míra využití X míra výkonu X míra kvality
- nebo CEZ = (počet jakostních kusů X tp) / využitelný čas

tp = plánovaný (ideální) čas na výrobu 1 kusu. *(Mašín a Vytlačil, 2000b, s. 84)*

4.1 Míra využití

Parametr „využití stroje“ vyjadřuje skutečné využití pracovního stroje a vyjadřuje sev procentech.Tento parametr je někdy označován jako „dostupnost“ a je často jedinou číselnou hodnotou, kterou mnohé podniky využívají. Udává, kolik procent doby náš stroj skutečně běží.

- míra využití = (využitelný čas – prostoje) / využitelný čas

Prostoje = plánované i neplánované druhy oprav, údržba i přestávky, čas potřebný pro seřizování, nedostatek materiálu či pracovníků. *(Mašín a Vytlačil 2000a, s. 232, 2000b, s. 84)*

4.2 Míra výkonu

Jedná se o poměr mezi časem plánovaným k produkci skutečně vyrobeného počtu výrobků jednoho druhu a časem, kdy stroj skutečně běžel.

Výkon stroje je parametr, který je ovlivněn zejména ztrátami rychlosti. Jedná se o rozdíl mezi skutečnou rychlostí stroje, při které jsou produkovány výrobky a rychlostí projektovanou nebo plánovanou. Další ztrátou jsou odchylky a přerušení, které zapříčiní, že stroj není v provozu po celou dobu konstantní rychlostí tak, jak by měl. *(Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 232, 2000b, s. 84).*

- míra výkonu = (počet vyrobených kusu * normovaný čas na kus) / (využitelný čas – prostoje)

4.3 Míra kvality

Stupeň kvality vyprodukovaných výrobku lze vypočítat jako poměr mezi jakostními výrobky a celkovým počtem vyrobených kusů vztažený k danému druhu výrobku. *(Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 232, 2000b, s. 87).*

- míra kvality = (počet vyrobených ks – nestandardní ks) / počet vyrobených ks)

4.4 Celková efektivnost zařízení

Celková efektivnost zařízení reprezentuje stupeň využití stroje vůči absolutnímu možnému času, kdy mohl stroj produkovat kvalitní výrobky.

Využití tohoto parametru je sporné z hlediska výrobních týmů (neovlivňují přímo zakázkovou náplň a směnnost), které by se měly orientovat především na eliminaci ztrát.Parametr CEZ využívají zejména manažeři při komplexním posuzování ztrát a využití kapacit. *(Mašín a Vytlačil, 2000b, s. 90)*

Výpočet celkové efektivnosti zařízení je pak součinem všech tří parametrů**.**

- CEZ= využití * výkon * kvalita

4.5 Výrobní takt

Výrobní takt je standardní normativ operativního řízení výroby uplatňovaný hlavně ve vyšších typech výroby, tzn. na linkách, v proudové výrobě apod. Výrobní takt je čas mezi odvedením dvou po sobě následujících součástí (výrobku) a stanovíme ho jako:

$$T = \frac{F_{tv}}{Q}$$

Ftv … využitelný časový fond zařízení

Q … počet součástí nebo výrobků, které mají být vyrobeny na daném zařízení.

(Tomek a Vávrová, 2000, s. 152)

II. ANALYTICKÁ ČÁST

5 ANALÝZA SOUČASNÉ SITUACE VE SPOLEČNOSTI

5.1 Historie a představení společnosti XY

Společnost XY s.r.o. je dceřinou společností německého koncernu se sídlem v Attendornu, která zaujímá jedno z předních míst mezi světovými dodavateli automobilového průmyslu, a zabývá se výrobou stabilizátorů a nápravových pružin do dopravních prostředků, který existuje na trhu už od roku 1916. Celou společnost zastřešuje mateřská firma se sídlem v Německu. Nyní má společnost pobočky po celém světě: Německo, Švýcarsko, Itálie, Francie, Španělsko, Velká Británie, Čína, Japonsko, Jižní Korea, Indie a v neposlední řadě i Česká republika. Od roku 1998 vyrábí stabilizátory do osobních automobilů, v roce 2001 došlo k rozšíření výroby o nápravové pružiny.

V posledních letech firma hojně rozvíjela svou působnost a v současnosti jsou její kořeny rozrostlé po celém světě. Podnik má v České republice dva výrobní závody ve dvou městech, jeden v Čechách a druhý na Moravě.

Společnost dala vzniku jako Joint-Venture, což si můžeme představit jako spojení dvou velkých společností, které chtějí vytvořit třetí podnik, kde se většinou jedná o spojení zahraničního podniku s tuzemským.

V roce 2004 firma zaujímala plochu o rozloze 1500m^2. V tehdejších prostorách byla také poprvé spuštěna výroba pružin, spustila se také jedna z první produkce dutých stabilizátorů. V souvislosti se stále se zvětšujícím portfoliem a množstvím produktů se rozběhla i stavba nové V souvislosti s tímto rozmachem se samozřejmě časem muselo myslet i na uskladňovaní hotových dílů či polotovarů, tudíž společnost se dala ještě do výstavby vedlejšího skladu, který má vertikální typ uskladňování. [33]

Postupem času se firmě začala zvyšovat působnost na trhu, a tak byl začátkem roku 2005 schválen odkup pozemků, které se nacházejí asi 500 metrů od hlavní výrobní haly na pružiny. Tento nový prostor o rozloze 130 000m^2 byl vytvořen zejména pro nové odvětví společnosti zabývající se výrobou pružin. Výroba spočívá v předchozím předzpracování a pozdějším zušlechťování drátu pro přípravu stabilizátorů i pružin. [33]

Firma je držitelem Certifikátu pro systém managementu jakosti dle ISO/TS 16949:2002, Certifikátu pro systém managementu dle DIN ES ISO 14001:2009 a Certifikátu EKO-KOM.

5.2 Charakteristika firmy XY s.r.o.

Datum zápisu: 11. května 1998

Z. KAPITÁL: 175 milionů Kč

Sídlo: Prostějov, Dolní 100, PSČ 79711

Počet zaměstnanců: 932

Předmět podnikání**:** Výroba, obchod a služby - kovářství, podkovářství, zámečnictví, nástrojářství, obráběčství, výroba lisovaných a svařovaných dílů, výroba stabilizátorů, výroba nápravových pružin.

Z účetní uzávěrky společnosti z roku 2008 je patrné, že firma investovala 144 mil. Kč do rozvoje výrobní základny. Pro představu od roku 2000 investovala celkem přes 1,5 miliardy Kč.

Společnost v roce 2014 investovala za více než miliardu korun do rozšíření svého závodu na výrobu dílů pro automobilový průmysl. Společnost už tak celkově investovala 3,1 mld Kč. Další investicí by se tak měl otevřít prostor pro nové pracovní pozice a to přesně v počtu 500 pozic. Tato nová investice přesáhne miliardu korun a v novém závodě se budou vyrábět komponenty pro automobilový průmysl, které spadají do divize podvozků.

Součástí této investice je i výstavba vývojového centra, které má najít pracovní příležitost dalších 50 lidí. To, co chce společnost vybudovat, není jenom výrobní část, ale i část na vývoj, respektive vedení projektů světového významu. Zároveň po dokončení těchto realizací bude moravský závod největší továrnou ze všech 28, které koncern obsahuje.

Společnost od města koupila pozemky o celkové rozloze 7,3 hektarů, takže po rozšíření závodu bude výrobní areál zabírat plochu 10 hektarů.

Tržby se pohybují v desítkách milionů EUR jen u stabilizátorů. Těch je vyrobeno několik milionů kusů každý rok.

Společnost je organizována do obchodních jednotek, které přímo souvisejí s výrobkovým portfoliem. Všechny ostatní funkce, které využívají synergií velké společnosti, jsou spojeny a uspořádány do centrální jednotky. Výsledkem je rychlejší odezva a pružnost celé společnosti jednat a reagovat na trh, potažmo na přání zákazníka.

SWOT analýza

Tab. č. 1, Swot analýza společnosti XY - (vlastní zpracování)

Silné stránky:	**Slabé stránky:**
• neustálé zdokonalování výrobního procesu	• komunikace mezi výrobou a vrcholovými manažery
• finanční zázemí od zahraničních vlastníků	• slabší informovanost pracovníků o všech stádiích výrobního procesu
• pružnost reakce na vývoj trhu, přizpůsobivost pracovní síly	• prodlužování dodávek, necelistvé dodávky
• společnost s dlouholetou tradicí, goodwill	• nedostatečná, spíše velmi slabá komunikace mezi řadovými pracovníky
• lokalizace závodu, dobré zázemí	• suroviny jsou daleko od zdroje výroby
• cílevědomé a skutečné cíle, orientace na zákazníka	• závislost na primárních cenách surovin - dlouhodobě sjednané ceny ocelových tyčí
• mnoho certifikátů pro lepší výrobu	• byrokracie, legislativní administrativa
• dbá se na ekologii (neškodné výrobní technologie, certifikáty)	• závislost na dodavatelích
• rozsáhlý výrobní plán zakázek	• mistři nejsou plně obeznámeni s obsahem a náročností úkonů jednotlivých pracovníků
Příležitosti:	**Hrozby:**
• celosvětový rozvoj podniku, odbyt víceméně do celého světa	• pozdější dodávky, nedokončení včasného termínu odeslání zboží
• výstavba a rozlehlost společnosti jako celku	• konkurence se stejným výrobkovým portfoliem
• rozšiřování dodávek pro další automobilový průmysl	•přesycenost trhu, neustály tlak z východu - levnější vstupní materiál
• plán výstavby nových výrobních prostor	• JIT dodávky přímo do výroby - nedodržení termínu, zpomalení dodávky
• benefity vyplývající ze síťových podniků (klastry, kartely, fúze)	• celosvětová krize - menší kupní síla
• získání převzatých technologií z mateřského závodu v Německu	•nadvýroba, produkty leží ve skladu netčené

Silné stránky

Jednou z největších tahounů společnosti je bezesporu její dlouholetá působnost a kořeny sahající dlouhá léta zpět v čase. Dlouholetá tradice a jméno společnosti dávají v dnešním konkurenčně schopném světě podniku velkou výhodu z pohledu zdrojů, informací kvality a odvedené práce. Podnik nabízí vysoce kvalitní výrobky z oboru, které jsou podloženy technologickým zpracováním a důkladnými procedurami založených na obdržených certifikátech podniku. Když se ve výrobě vyskytne chyba, je evidována, a tak dochází k kontinuálnímu zlepšování kvality produktů. Jako kontrolu můžeme brát tzv. audity, které se konají i na odběratelské straně, tudíž se podnik musí snažit co nejvíce eliminovat ztráty a dosahovat tak stoprocentních výsledků. Nedílnou výhodou společnosti XY s.r.o. je její strategická pozice nedaleko dálnice a již zmiňovaným benefitem je finanční zabezpečenost, která plyne ze zahraničního koncernu v Německu, kde je firma schopná si najít za svou dobu působnosti dlouholeté obchodní partnery a dohodnout si tak schůdné cenové podmínky.

Slabé stránky

Patrně jedno z největších úskalí s sebou nese komunikace, informovanost a nedostatečný elán vedoucích pracovníků, kteří víceméně každý den pracují pořád se stejnými postupy práce a kontroly na pracovišti, jejich myšlení jim nepovolí vytvářet kreativní prvky a přenášet je do výroby. Stejný případ tvoří v řadový zaměstnanci, kteří si hlídají svůj standard a nepřinášejí firmě nic nového. Navíc mezi pracovníky vázne komunikační a informační kanál, protože dělník nepodá ústní zprávu vedoucímu pracovníkovi a ten zase nemůže udělat zpětnou komunikaci. Přitom pozastavení výroby či úplné zastavení výroby z jakéhokoliv důvodu je pro firmu tristní, protože už jen při hodinové nečinnosti jde pokuta od odběratelů na částku 100 tis. EUR. Chyba tak může růst do astronomických výšek a to zejména kvůli tomu, že automobilový průmysl většinou funguje stylem Just in time, tudíž návazné práce po stabilizátorech či pružinách mohou být také opožděny, tak musí čekat i další výrobní podnik.

Příležitosti

Společnost má již vypracovanou dobrou pověst v automobilovém průmyslu po celém světě, ale stále chce získávat nové kontrakty a smlouvy s novými firmami. Vyhledávání nových firem je tak stejně důležité jako upevňování vztahů s těmi stávajícími, protože s těmito partnery má firma dlouhodoběji sjednány cenové podmínky surovin potřebných na výrobu stabilizátorů či pružin.

Hrozby

Největší hrozbou jak už to bývá pro všechny typy byznysu jsou konkurenti. Firma sice vyrábí stabilizátory téměř pro všechny typy aut, ale i v této oblasti má své konkurenty, kteří se snaží být lepšími a lepšími. Jedná se zejména o trhy z Asie. Další hrozbou je ekonomická stránka, pořád platí, že firma XY je dceřiným podnikem německého gigantu. Proto je zde možnost například dále nesponzorovat českou odnož apod.

5.2.1 Vize a filozofie společnosti

Pro budoucí rozvoj konkurenceschopnosti a udržení přední pozice na trhu s ohledem na neustálý sílící tlak konkurence a rozvíjející se koncentraci v dodavatelském průmyslu má firma stanoveny strategické cíle podniků pod heslem „Best 10“:

- 10 skupin výrobků u 10 výrobců automobilů,
- úspěšné obchodní procesy,
- 10 % snížení hmotnosti,
- 10 % ročního růstu,
- 10 % kvóta investicí,
- 10 % snížení nákladů,
- kvalita a životní prostředí 2010,

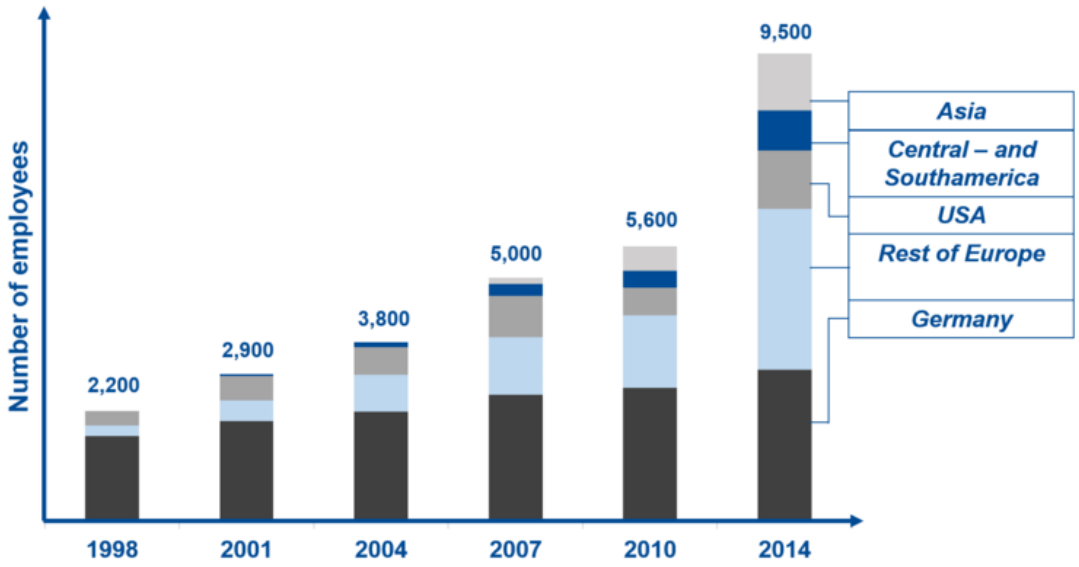
- 10 % kvóta vzdělání,

- mezi nejlepších 10 % ,
- 10 stabilních hodnot podniku. - orientace na zákazníky, kontinuální zlepšování, mentalita nulové chyby, inovační síla, ambiciózní cíle, mimořádný výkon, stabilní poměry majitelů, vysoká pružnost, loajalita, férové chování. *Zdroj: Interní materiály podniku (upraveno autorem)*

Cíle, které jsou zde sumarizovány, jsou hlavními strategickými cíli a hodnotami společnosti XY s.r.o. V podnikatelském plánu patří do podnikové kultury společnosti a udávají jednotný směr a identitu pro pracovníky. Mezi největší odběratele a automobilky, pro něž jsou dodávány stabilizátory, jsou: Alfa Romeo, Daewoo, Jaguar, Nissan, Saab, Audi, Daimler-Chrysler, Lamborghini, Opel, Seat, Bentley, Fiat, Lancia, Peugeot, Subaru, BMW, Ford, Land Rover, Porsche, Suzuki, Citroen, General Motors, Mazda, Renault, Škoda, Chevrolet, Honda, Mercedes-Benz, RollsRoyce, Volvo.

Níže uvedený graf představuje vztah mezi počtem zaměstnanců v porovnání s probíhajícími roky v celkovém měřítku všech poboček firmy XY v různých zemích světa.

Obr.č. 7, Počet zaměstnanců společnosti celkově (v tis.), interní dokumenty firmy



5.2.2 Organizační struktura

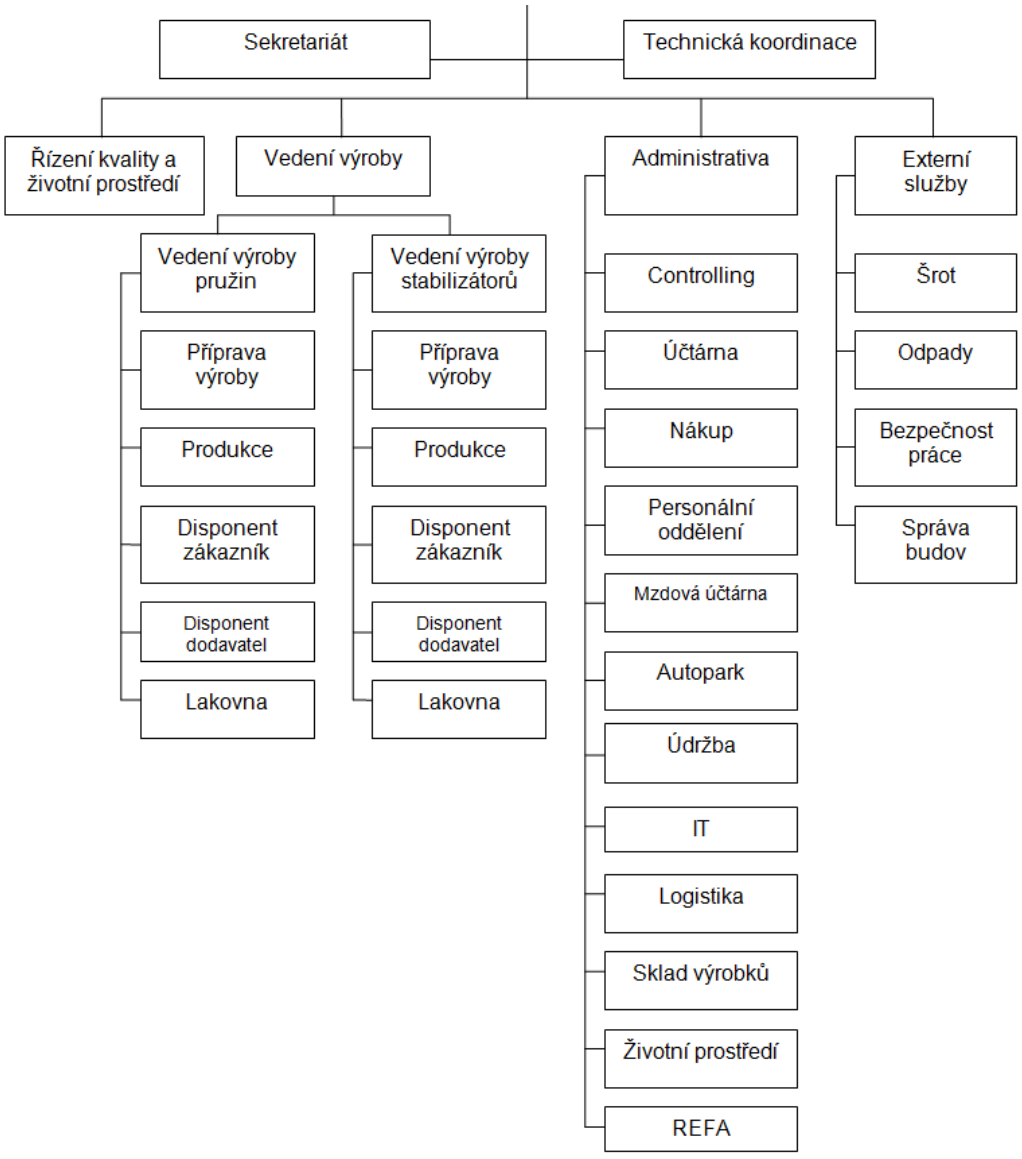
Vzhledem k tomu, že podnik je součástí koncernu, veškeré aktivity jsou podřízeny strategickým cílům koncernového vedení a podléhají jeho dohledu a kontrole.

Na nejvyšším stupni řízení podniku jsou tři jednatelé, kteří zastupují společnost navenek. Společně s ředitelem závodu zodpovídají za efektivní chod podniku jako celku.

Úsek výroby je rozdělen dle výrobkové specializace na dva oddělené provozy, za jejich chod odpovídají vedoucí těchto výrobních provozů, kterým jsou podřízeni ostatní pracovníci.

Organizační struktura je plochá,taktická a operativní rozhodování v rámci podniku jsou v pravomoci jednatelů a ředitele závodu. Pracovníci na nižších stupních řízení rozhodují operativně pouze v rámci svých vymezených pravomocí.

Obr. č.8, Organizační struktura společnosti,interní materiály podniku (upraveno autorem)



Podnik je součástí zahraničního koncernu a v tomto směru je jeho autonomie poměrně malá. I když vystupuje jako samostatná právnická osoba, je ovládán a řízen mateřskou společností, resp. centrálním vedením koncernu, které sídlí v Německu. Mezi všemi útvary organizační struktury funguje velmi úzká spolupráce s útvary centrálními. Oblast obchodu a marketingu je zabezpečována jen na úrovni koncernového vedení, proto tato důležitá oddělení v organizační struktuře podniku chybí.

Z organizační struktury je patrné, že v podniku je veškerá rozhodovací pravomoc soustředěna do rukou vrcholového vedení, které je tvořeno jednateli a ředitelem závodu. I tady lze tedy hovořit o centralizované formě řízení. Rozdělení pravomocí vedoucích pracovníků není jednoznačně stanoveno, jak by se mohlo zdát z označení jejich funkcí. Schvalování požadavků probíhá v řadě případů duplicitně. I když se to může zdát jako zdlouhavé a neefektivní, tento postup se v podniku osvědčil při procesu kontroly.

Vzhledem k tomu, že podnik je součástí koncernu, veškeré aktivity jsou podřízeny strategickým cílům koncernového vedení a podléhají jeho dohledu a kontrole.

Na nejvyšším stupni řízení podniku jsou tři jednatelé, kteří zastupují společnost navenek. Společně s ředitelem závodu zodpovídají za efektivní chod podniku jako celku.

Úsek výroby je rozdělen dle výrobkové specializace na dva oddělené provozy, za jejich chod odpovídají vedoucí těchto výrobních provozů, kterým jsou podřízeni ostatní pracovníci.

Činnosti jednotlivých útvarů

- Vedení podniku – hlavním úkolem je realizace strategických cílů, stanovených koncernovým vedením, nejvyšším cílem je stálé zlepšování spokojenosti zákazníků optimalizovaným poměrem nákladů a výkonů při současném šetření přírodních zdrojů, dodržování předpisů zákazníků, právních povinností a všech externích požadavků
- Oddělení kvality a životního prostředí – hlavním úkolem je kontrola kvality přijímaného materiálu, zabezpečení kvality prodávaných výrobků a ochrany životního prostředí v průběhu všech provozních činností podniku, identifikace a analýza rizik jejich ohrožení, zapojování všech zaměstnanců do řešení otázek kvality a ochrany životního prostředí, sledování a vyhodnocování spokojenosti zákazníků s cílem upevňovat konkurenční výhody podniku
- Vedení výroby – úsek výroby je rozdělen na dva provozy - pružiny a stabilizátory, hlavním úkolem je zajištění produkce výrobků v požadované kvalitě a struktuře dle požadavků zákazníků, objednávání přímého materiálu pro výrobu, kontrola kvality dodaného materiálu, evidence průběhu výroby, průběžná kontrola kvality během celého výrobního procesu, evidence šrotu v důsledku seřizovacích operací nebo nekvalitní produkce, předání hotových výrobků do skladu
- Logistika - hlavními úkoly oddělení logistiky jsou příjem materiálu od dodavatelů, jeho kontrola a uskladnění, příjem a uskladnění hotových výrobků, evidence přepravek, organizace práce řidičů vysokozdvižných vozíků, expedice hotových výrobků a zajištění jejich dopravy k zákazníkům,
- Nákup - hlavním úkolem oddělení nákupu je objednávání materiálu a služeb v požadovaném rozsahu a kvalitě na základě požadavků vystavených oprávněnými pracovníky a po jejich schválení příslušným nadřízeným
- Controlling – hlavní náplní je analytická a kontrolní činnost - zpracování reportů pro podnikový a koncernový management, kontrola nákladů a výnosů jednotlivých středisek, příprava podkladů a analýz pro management, zpracování kalkulací výrobků, příprava podkladů pro sestavení plánů a rozpočtů

6 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍCH TECHNOLOGIÍ

6.1 Charakteristika technologie CarboTech

S příchodem nového milénia a s neustále plynoucím zrychleným časem v dnešním světě se setkáváme stále s novými technologiemi, které víceméně pomáhají a ulehčují lidem život. Technologické novinky a vymoženosti nejvíce uplatníme právě v průmyslové konkrétně automobilové výrobě. Výrobci a zejména jejich vývojáři musí přicházet se stále novými metodami, které jsou jak efektní, tak efektivní a účelné.

Novodobý trh sílí na celkovou klesající hmotnost vozidel, proto se výrobci snaží vyvíjet lehčí díly. Lidé si zvykli na komfort v podobě vyhřívaných sedadel, stahování okének, zvukový systém hudebního zařízení apod., to vše však v neprospěch celkové hmotnosti vozu, jeho dynamiky a v neposlední řadě i emisí jako oxid uhličitý. Jednou z nových metod výroby je, pomocí uhlíku. Je totiž skoro o polovinu lehčí jako ocel, ale je bohužel o čtvrtinu dražší.

Jako odborník na uhlík a jako distributor se společnost XY CarboTech stala velice důležitým dodavatelem v průmyslovém, potažmo automobilovém průmyslu. Skořepiny karbonové technologie jsou velkým vůdcem této doby, ať už se jedná o závodní vůz či rodinný. Skořepiny produktu jsou vyrobeny z lehkého, pevného a tvrdého materiálového plastu, který v sobě skrývá obsah s uhlíkovým vláknem.

CarboTech produkuje několik komponentů pro automobilový průmysl, jako například strukturální díly, ve kterých je zahrnut nosník křídla, struktury zad boků a čelní struktury. Mezi aerodynamické díly můžeme zařadit zadní spoiler, podlahy vozu a zadní a přední difuzor. Když hovoříme o plášti, jedná se zejména o komponenty dveří, střechy, ochranného oblouku a kapoty motoru. V oblasti vnitřního prostoru vozidla se pak jedná nejvíce o prvky obložení dveří, sedadel, dveřních madel a palubní desky.

Obr. č. 9, Hotové výrobky – pružiny a stabilizátor, interní dokumenty firmy

6.2 Výrobní proces

Úsek výroby je rozdělen na dva samostatné provozy – výrobu pružin a výrobu stabilizátorů (plných a trubkových), které probíhají v oddělených výrobních halách. Oba výrobní provozy se od sebe nacházejí zhruba 1 km, takže materiál a suroviny se převážejí pomocí paletových vozíků, vysokozdvižných vozíků či v nákladních autech.

Obrč.10, Modelový stabilizátor, foceno autorem

Vstupním materiálem pro výrobu pružin jsou dráty různých průměrů, které se za studena tvarují na navíjecích automatech. Po vytvarování prochází pružiny dalšími fázemi výroby - popouštění, blokování, tryskání, lakování, značení a balení. Při výrobě pružin na sebe jednotlivé fáze výroby bezprostředně navazují a proces zpracování jedné výrobní zakázky bývá zpravidla ukončen.

Vstupním materiálem pro výrobu stabilizátorů jsou tyče nebo trubky různých průměrů. Nejdříve se materiál za studena ohýbá nebo lisuje na požadovaný tvar. Následují další fáze výroby - úprava konců stabilizátorů, popouštění, tryskání, lakování, značení, u některých typů montáž dalších dílů (gumová lůžka, objímky, táhla apod.), konečnou fází je balení. Kapacity jednotlivých lisů jsou omezené a přestavba stroje na zpracování materiálu jiného průměru může trvat jednu až dvě směny. Proto se z důvodu úspory nákladů materiál většinou lisuje ve větším množství do zásoby. Tyto polotovary jsou uloženy ve skladě rozpracované výroby a podle objemu odvolávek od zákazníků pak procházejí dalšími fázemi výroby.

Průběh výrobní zakázky se eviduje v systému XPPS, což je interní informační systém podniku, v němž jsou veškeré položky evidovány. Je zadáno množství konkrétního výrobku, které má být vyrobeno, a datum zahájení výroby, následuje výběr pracovního postupu a kusovníku materiálu. Tím je současně v systému vystaven požadavek na vyskladnění materiálu. Ověří se kapacity jednotlivých strojů s ohledem na čas potřebný na výrobu daného počtu kusů výrobků a zásoby potřebného materiálu na skladě, vystaví se výdejka a potřebný materiál se odveze k určenému stroji. Mistr obdrží seznam výrobních zakázek na daný den (směnu) a mzdové lístky (pro každou zakázku a každou výrobní operaci), které pak předá dělníkům na jednotlivých pracovištích. Ti po ukončení směny předají mzdové lístky, kde uvedou datum, počet zpracovaných dílů, případně počet zmetků a čas spotřebovaný na výrobu uvedeného množství. Po zaznamenání těchto údajů do systému lze u každé zakázky zjistit její stav – počet již hotových výrobků, stupeň rozpracovanosti tj. počet výrobků, které prošly již jednotlivými fázemi výroby.

Nákup materiálu

Oprávněný pracovník vyplní písemný požadavek na nákup materiálu, provedení opravy nebo poskytnutí služby a předá ho nákupnímu oddělení. Oddělení nákupu zašle poptávku na možné dodavatele pro stanovení ceny objednávky a termínu dodání. V některých případech je dodavatel předepsán (s ohledem na nutnost dodržení technologické kázně) a nelze jej měnit, nebo je s dodavatelem uzavřena smlouva a sjednány ceny předem. Po doplnění dodavatele (nebo více dodavatelů), celkové ceny budoucí objednávky a termínu dodávky je požadavek předložen vedoucímu výroby, řediteli závodu, případně jednateli. Po schválení požadavku vystaví oddělení nákupu v systému XPPS objednávku a zašle ji dodavateli faxem, e-mailem nebo poštou. Číslo objednávky zaznamená do požadavku a předá kopii požadavku do účtárny – oddělení kontroly faktur.

Objednávání přímého materiálu je v kompetenci disponenta příslušného výrobního útvaru na základě rámcové celoroční objednávky a požadavku výroby.

Stav jednotlivých objednávek lze zjistit přímo v systému XPPS, který obsahuje všechny položky z vystavených objednávek, v případě vykrytí objednávky i datum, kdy byl materiál přijat nebo poskytnutí služby zaznamenáno.

Příjem materiálu, skladová evidence

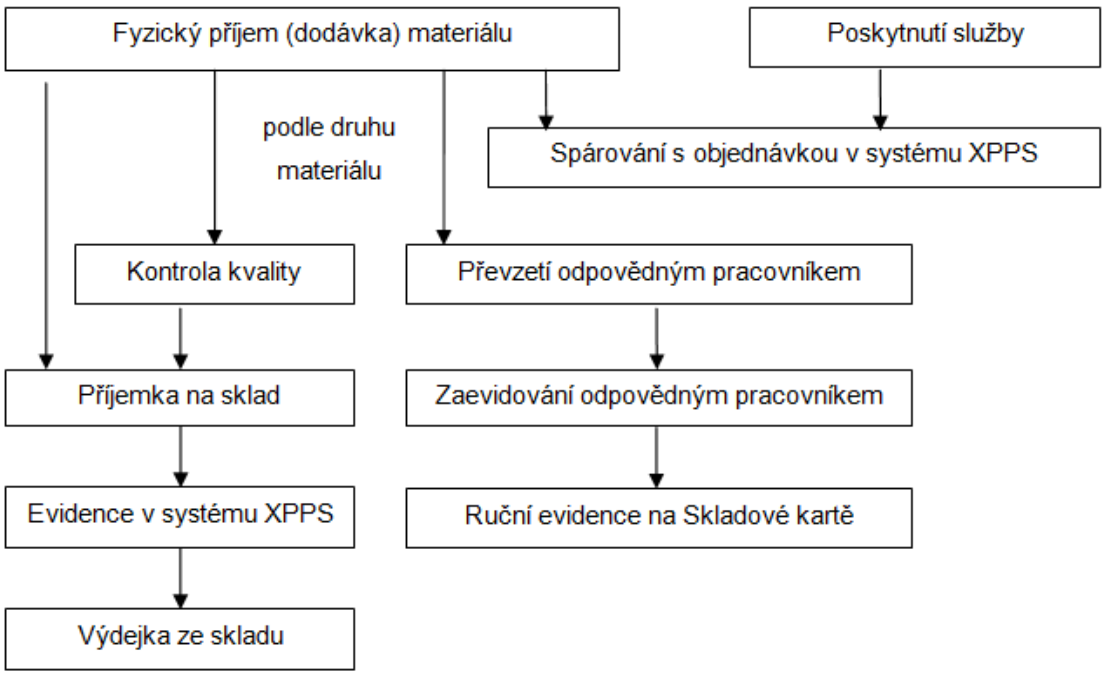
Při fyzickém příjmu materiálu zaznamená pracovník logistiky na základě dodacího listu nebo předávacího protokolu jeho příjem v systému XPPS, tím dojde ke spárování s objednávkou. Případné cenové či množstevní rozdíly oproti objednávce se zjišťují až v procesu kontroly přijatých faktur.

V systému XPPS se sleduje pouze přímý materiál, nakupované díly a polotovary, které jsou určeny k výrobě, příp. nakoupené hotové výrobky, přičemž každá položka má jednoznačné označení (Ident). Materiál je při příjmu zaevidován v tzv. přípravném skladu a teprve po kontrole a odsouhlasení pracovníkem z oddělení kvality je uvolněn k uskladnění a dále se eviduje na příslušném skladě. K jeho vyskladnění dochází v systému XPPS na základě kusovníku materiálu při zadávání výrobních zakázek.

Ostatní materiál si převezme odpovědný pracovník a jeho další evidence závisí na povaze materiálu. Pro evidenci materiálových položek, které nejsou určeny k okamžitému použití, slouží skladové karty, určené pro ruční evidenci pohybů a konečného stavu, které vedou odpovědní pracovníci.

V systému XPPS jsou evidovány rovněž přepravky pro uskladnění a přepravu hotových výrobků, které jsou ve většině případů majetkem zákazníků.

Obr.č.11, Proces evidence materiálových zásob, interní dokumenty firmy, upraveno autorem



Aplikace filozofie in-house

In-house je typem procesu výroby tzv. na domácí půdě, který hojně využívá i společnost XY, která je znalá v celém procesu. Z toho plynou určité výhody, které se pojí se zakomponováním našich pracovníků do práce, kterou by třeba mohli dělat i firmy jiné např. v podobě outsourcingu. Aplikováním filozofie a dodržování potřebných standardů procesu in-house dosáhl podnik integrovaného systému, kdy je výrobek uvnitř podniku po celou dobu jeho výrobního cyklu. Materiál projde kalením, studeným tvarováním a celkovou povrchovou úpravou. Podnik disponuje technologiemi na patřičné úrovni a může zaručit vysokou kvalitu svým odběratelským zákazníkům.

Filozofie in-house má v sobě zakotvených několik základních pilířů. Pro představu mezi ně patří procesně orientovaná a procesně blízká spolupráce se zákazníky a s uznávanými výzkumnými institucemi, kompletně samostatná produkce včetně výroby vlastních nástrojů a nářadí, ucelený environmentální management a management kvality se zaměřením na uspokojení zákazníka a v neposlední řadě jde také o motivování pracovníků, neustálý trénink s nimi na všech úrovních zapojených do výrobního procesu.

6.3 Stabilizátory

Hlavním úkolem stabilizátorů u vozidla je zmenšení naklopení karoserie při průjezdu zatáčkami. Stabilizátor je umístěn napříč vozidla a je společný pro obě kola téže nápravy.

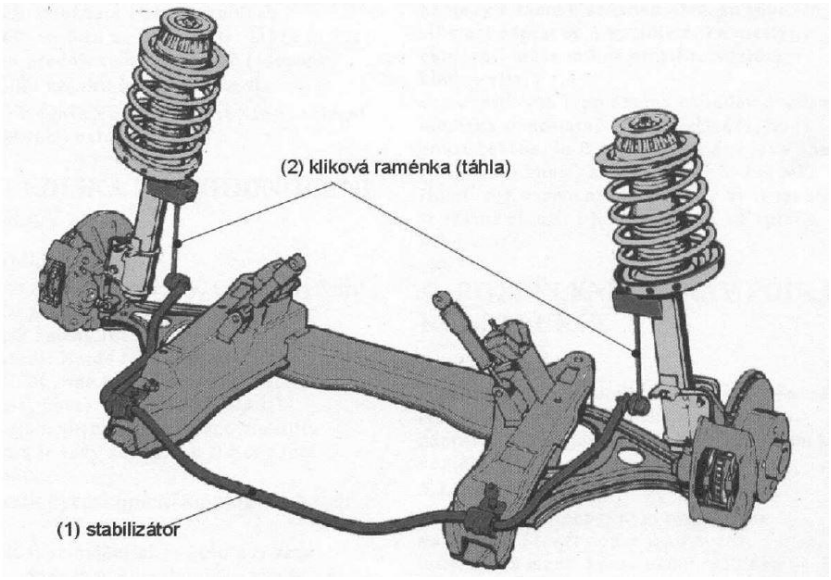
Běžné provedení stabilizátoru bývá označováno jako „U". Zkrutná tyč, která tvoří stabilizátor, je ve dvou místech upevněna otočně na rám vozidla. Konce jsou spojeny s pravým a levým kolem téže nápravy tak, aby se výchylky přenášely na zkrutnou tyč.

Podle typu vozidla a také podle toho, pro jaký provoz je vozidlo určeno, může být stabilizátor použit pouze na přední nebo zadní nápravě nebo na obou nápravách. Najedou-li obě kola téže nápravy na stejně vysokou nerovnost, zkrutná tyč se pouze pootočí v pryžových pouzdrech, aniž by se zkrucovala.

Najede-li na překážku pouze jedno kolo, bude se pohybovat směrem k vozidlu a rameno stabilizátoru se bude natáčet nahoru, zkrutná tyč tento pohyb přenese i na druhé rameno, které se bude pohybovat ve stejném smyslu, bude stlačovat příslušnou pružinu a tím se naklopení karosérie zmenší.

Při průjezdu zatáčkou se bude vnější pružina stlačovat více než vnitřní, na vnitřní straně vozidla se bude rameno zkrucovat směrem nahoru a bude tak svojí tuhostí působit proti pružině.

Obr.č.12, Náprava automobilu, interní dokumenty firmy, upraveno autorem



Stabilazátory mají určitou tuhost, ta je dána jak jeho materiálem, tak i délkou ramen. Společnost XY se zaobírá výrobou stabilizátorů plných i trubkových. Oba mají jednoznačnou vlastnost, která spočívá v 50% ubylé váhy. Trubkové stabilizátory se podílí 40% na celkovém odbytu podniku, tloušťka je v rozmezí od 10 do 40mm. Oba typy stabilzátorů vzniknou z jedné pevné tlusté plné kulatiny.

Nápravové pružiny

Jsou umístěny na vozidle mezi nápravou a rámem, přičemž každé kolo má svůj tlumič. Zlepšují jízdní vlastnosti a bezpečnost vozidel. Tvarují se na CNC strojích ve studeném stavu. Pružiny lze tvořit do všemožných tvarů svinováním kvalitního drátu z chrómové a křemíkové oceli. Chróm zvyšuje korozní odolnost ocele, zlepšuje pružnost a křemík zvyšuje kalitelnost.

Jsou svinovány z kvalitního drátu z chrómové a křemíkové oceli, kalené a popouštěné v oleji dle normy DIN 17223 p. II. Chróm jako složka slitiny zvyšuje korozní odolnost ocele, zlepšuje pružnost a brzdí relaxaci napětí, křemík zvyšuje kalitelnost a také brzdí pokles tvrdosti během popouštění.

6.4 Technologický postup

Výroba samotného stabilizátoru je velmi sotisfikovanou a specifickou prací. Stabilizátor postupně prochází několika výrobními cykly, přičemž na každém výrobním stroji se jedná o odlišný způsob zpracování produktu. V první fázi máme stabilizátor jen jako ocelovu rovnou tyč, ale postupně pomocí tvarování, zahřívání konců a jejích tvarování až přes tryskání a lakování je hotový stabilizátor uschován do krabice, kde je spolu s ostatními hotovými produkty připraven na balení a distribuci k odběrateli.

Technologický postup při výrobě stabilizátoru:

Tváření (lisování)

V úplně prvním kroku výroby stabilizátoru dochází ke změně tvaru materiálu. Materiál, jenž je prozatím rovnou ocelovou tyčí, se ohýbá do požadovaného tvaru. Podle požadavků zákazníka je tyč ohýbána různými směry, popřípadě zploštěna na konci tak, aby mohly být vyvrtány závity pro uchycení stabilizátoru do nápravy. Práce na ohybech u tyčí jsou rozdělovány na jednotlivá pracoviště podle koncových odebírajících zákazníků. Jedná se o lisovací linky, samostatné lisy a ohýbací stroje.

Popouštění

Jedná se o tepelné zpracování, které dává materiálu požadované vlastnosti. Dochází ke zpevnění stabilizátoru a ke zvýšení jeho pružnosti. Popouštěním na požadovanou teplotu se odstraňuje vnitřní pnutí materiálu. Provádí se pomalým ohřátím materiálu na tzv. popouštěcí teplotu.

Zakalená ocel je křehká a náchylná k praskání. Aby se úroveň vnitřního pnutí snížila a zlepšila se houževnatost musí vždy po zakalení následovat popouštění. Popuštění je ohřev zakalené oceli na 150–700 stupňů Celsia, může být však i více. Při popouštění se zakalená ocel pomalu ohřeje na popouštěcí teplotu. Udržuje se po dokonalém prohřátí na této teplotě po dobu zvlášť rovnoměrně, aby nevznikla nová tepelná pnutí.

Tryskání

Tryskání je metoda používaná k čištění, zpevňování nebo leštění kovů.Ohnuté tyče jsou zavěšeny na speciální rám pro uchycení více stabilizátorů najednou, které jsou pak nasměrovány do prostoru, kde dochází k ostřelování stabilizátorů pomocí malých broků. Broky dopadají na tyče ze všech možných směrů a opracovávají tak povrch pro následné lakování. Na stabilizátorech vzniká tenký film, který je lehce zvrásněný tak, aby na něj šlo v další fázi dobře lakovat. Dochází tak k očištění povrchu a zároveň zmizí nejjemnější praskliny, které mohly vznikout ohýbáním za studena.

Kroužkování

Kroužky se na tyče přidávají z několika důvodů, tím hlavním je uchycení mezi šroubem a nápravou, tak aby bylo vše pevně spojeno a nebyla zde vůle. Kroužky jsou velmi často navlékány na tyče již před prvním ohybem, protože pak je jejich navlečení velmi obtížné. Po navlečení jdou tyče na kroužkovací stroj, který kroužky přesně umístí na požadované místo tak, aby držely stabilizátor ve správné pozici na nápravě. Pokud dochází k navlékání kroužků až po ohýbání, jedná se o zdlouhavou práci, u které je potřeba použít kladivo. Při tomto kroku se můžeme často setkat s velkými časovými ztrátami. Zákazník si určuje, jestli budou kroužky navlečeny před nebo po tryskání. Čas od času jsou prováděny tzv. zákaznické audity, které mají poodhalit nesrovnalosti v technologickém výrobním postupu firmy.

Lakování

Proces lakování následuje vždy až po otryskání kovovými broky. Lakování dává materiálu ochranu před vnějšími vlivy jako je třeba vlhkost nebo různé formy nečistoty. Vzhledem k tomu, že při použití závěsného systému dojde k nedostatečnému nalakování míst, kde je tyč uchycena na závěsné formě, dochází k tomu, že v lakovně je nutno některá zbylá místa dolakovat ručně.

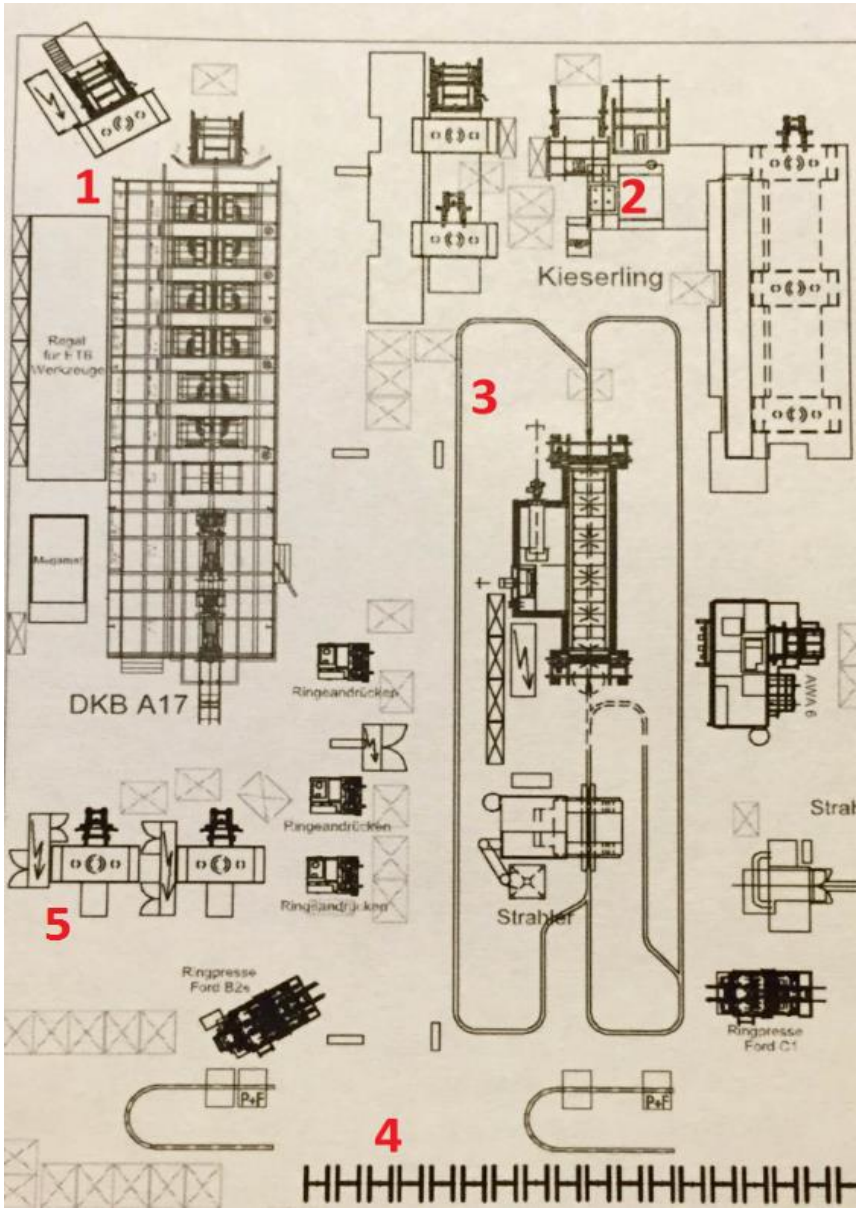
Balení

Balení je závěrečnou fází výrobního cyklu produktu a probíhá do předem připravených kontejnerů, do nichž pracovníci ukládají stabilizátory na sebe, popřípadě jednotlivé vrstvy oddělují papírovými kartony dle požadavku zákazníka, aby se lak hned nepoškodil. Velká přepravní bedna je vždy označena podle toho, o který konkrétní projekt se jedná, je na ní tzv. přepravka s označením identu, množství, odpovědné osoby a místa uložení.

7 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU

Jednotlivá pracoviště ve výrobní hale stabilizátorů jsou uspořádána dle návaznosti konkrétních výrobních operací po sobě. První je lisování, poté popouštění, kroužkování, tryskání a poslední činnost je lakování. Ve výrobní hale stabilizátoru převažuje předmětné uspořádání pracovišť. Jednotlivé výrobní buňky jsou uspřádány procesně a výrobní stroje jsou tedy řazeny v závislosti na jednotlivých výrobních operacích. Zjednodušený nákres layoutu výrobní haly popisuje obrázek níže.

Obr.č. 13, Layout výrobní haly, interní dokumenty firmy, upraveno autorem



Celá výrobní hala se rozkládá na relativně velkém prostoru a je v ní uspořádáno značné množství strojů a menších zařízení. Názorný layout bude níže vysvětlen a rozepsán podle na sebe navazujících činností, jak na sebe navazují ve výrobním cyklu.

V levé horní části layoutu se nachází největší lis DKB A17. Na tomto lisu dochází k ohýbání konců tyčí. Stroj provádí i ohyby v celé délce stabilizátoru, jedná se jen o typ objednávky. Po dokončení pracovního úkonu padají tyče do zásobníku, kde je pracovník odebírá. *stanoviště 1 viz. obr.*

Obr.č. 14, Lis DKB A17, foceno autorem

Kieserling je dalším lisovacím strojem napravo od předešlého lisu. Tento stroj disponuje velkou tlačnou silou na surovou tyč stabilizátoru a zároveň dokáže před slisováním nahřát oba konce tyče. V další fázi operace stroj stlačí páku a v obou koncích se vytvoří zploštělé otvory o průměru zhruba 1 cm. *stanoviště 2 viz. obr.*

Obr.č. 15, Lis Kieserling, foceno autorem

Popouštěcí pec je další plánovanou zastávkou při každém výrobním kroku stabilizátoru. Jedná se zde o vyprofilování a tzv. brokování stabilizátoru. Jde o proces, kdy závěsný rám naplněný stabilizátory jde do popouštěcí pece, zde se napřed pečlivě vzduchem vystříkají drobné nečistoty a nesrovnalosti na dezénu produktu, později se nanese jemný filtr malých brokových kuliček, který slouží k celkovému zpevnění, ztužení a dodá materiálu jinou krystalickou mřížku. Právě proto, aby v dalším kroku u lakovny mohl jít lak na stabilizátor snadno nanášet, proto stabilizátor z pece má lehce zdrsněný povrch. *stanoviště 3 viz. obr.*

Obr.č. 16, Popouštěcí pec, foceno autorem

Níže uvedené foto ukazuje závěsný rám na stabilizátory, jenž koluje postupně každým pracovištěm. U každého stroje se vykoná jiný potřebný úkon na stabilizátoru a opracované stabilizátory mohou pokračovat dále. Posledním stanovištěm je lakovna, která je vzhledem k velkému využití místa konstruována tak, aby zabírala jen malou část plochy pracoviště. Tudíž v poslední fázi výroby žene mechanický motorek se stabilizátory směrem nahoru jakoby do prvního patra, kde operuje jen pracovník pro kontrolu již nalakovaných stabilizátorů. Ten provádí kontrolu, údržbu a stará se o to, aby vše bylo v pořádku. *stanoviště 4 viz.*

Obr.č. 17, Závěsný rám, foceno autorem

7.1 Analýza vybraných pracovišť strojních lisů

Analýza průchodu stabilizátoru lisovacím strojem Kieserling (prac. č. 2)

Materiál v podobě ocelových tyčí je dovezen ze skladu surového materiálu kulatin k lisovacím linkám, případně k ohýbacím strojům. Záleží na typu zakázky či rozplánování výroby, a také na zákazníkově přání.

První věc, kterou musí pracovník udělat po navezení materiálu k lisu, je naskládání rovných tyčí (kulatin) do kusovníku. Pokud se jedná o zakázku, jejímž výstupním produktem je stabilizátor s naraženými kroužky, musí tyto kroužky být nasazeny ještě před prací lisu. Po naplnění kusovníku na maximum je stroj připraven a lis si tyče již odebírá samostatně.

Samotná lisovací linka je složena ze dvou po sobě jdoucích lisů. V minulých letech, kdy ještě firma nedisponovala takovou technologickou vyspělostí, zde fungovala podávací strojem řízená ruka. Ta byla ovšem relativně pomalá a celý výrobní cyklus tak trval delší dobu. Proto se firma snažila lis lehce přeinstalovat a dnes již podnik používá malý kovový přetržitý pásový dopravník, který tyč dopraví na další výrobní operaci v lisu.

V případě, že dojde k jakékoliv poruše u první operace lisu, jímž je nahřívání obou konců stabilizátoru, dochází automaticky k pozastavení procesu. Po opravě poruchy či odstávky u první operace lze stroj uvést opět do chodu. Z operace nahřívání tyčí jede tyč na druhou operaci. Ta tkví ve stlačení tlakové vzpěry na oba konce tyče. V nadcházející operaci, kdy je tyč pořád dostatečně zahřátá (až na 800 stupňů), dochází k dalšímu stlačení druhé páky na konce tyče, která umožní ve stlačených koncích tyče udělat zhruba centimetrovou díru v podobě kruhu. Děrovaná slisovaná tyč po těchto operacích vypadne dolů, do dalšího zásobníku, odtud ji musí pracovník znovu uchopit a uložit do kontejneru pro hotové výrobky.

Potřeba výměny formy u lisu nastává při výrobě jiné zakázky, kde jsou na stabilizátoru odlišně tvarované ohyby. Tvarovací forma váží 10 tun a je nutno ji navézt vysokozdvižným vozíkem, což v celkovém důsledku může vést až k tomu, že celá výměna trvá celou jednu směnu. Po výměně musí odborný pracovník obsloužit nastavení lisu, které zabere alespoň další 3 hodiny. Při změně pouze průměru vstupní tyče je nutné vyměnit úchyty v lisovací lince. Zde nejvíce záleží na samotném pracovníkovi, na jeho zručnosti a rychlosti stroj přetypovat, v běžné praxi však uvažujeme v řádech maximálně desítek minut.

Analýza průchodu stabilizátoru lisovacím strojem Richtpresse (prac. č. 5)

Společnost disponuje 8 stroji Richtpresse, které obsluhuje 8 pracovníků provádějících stejné úkony u jednotlivých rovnacích lisů. Postup u rovnacího lisu Richtpresse můžeme shrnout do třech základních pracovních operací, které musí stroj a pracovník vykonat, aby byl výrobek kvalitně a s přesností podle standardu zhotoven.

Konkrétní postup čili první krok spočívá v uchopení duté kulatinové tyče a vložení jej do zásobníku stroje. Stroj si tyč uchopí a postupně ohne na obou jejich koncích tak, jak je předem v systému nadefinované podle zakázky. Po ohnutí konců pracovník tyč znovu uchopí a je připraven na druhý krok, při němž ze stolu, který se nachází bezprostředně vedle něj, vezme 2 malé železné trubičky. Tyto trubičky jsou též duté a pracovník má za úkol každou jednu trubičku vzít vsunout ji do jednoho konce tyče, otočit se ke druhému konci stolu, kde je tlačné rameno. Pracovník stlačí páku a tím udá pokyn stroje připevnit trubičku do konce stabilizátoru (tyče). Po stlačení zůstává trubička pevně přichycena uvnitř stabilizátoru. Ten samý proces musí samozřejmě pracovník vykonat i z druhé strany tyče.

Když jsou obě trubičky pevně zasazeny v obou koncích stabilizátoru, může pracovník přejít ke třetímu poslednímu kroku. Tento krok spočívá ve vizuální kontrole již hotového stabilizátoru z předešlých operací. Každý pracovník má ve svém pracovišti stůl, na kterém je forma pro stabilizátor. Pracovník tak stabilizátor vloží do formy a pečlivě zrakem a hmatem zkontroluje, zda je stabilizátor hotov podle daných parametrů a jestli v pořádku nasedne do formy. Po tomto úkonu, když je i třetí operace se stabilizátorem úspěšná, pracovník uloží stabilizátor do kontejneru hotových výrobků.

Obr.č. 18, Stlačení trubičky do stabilizátoru, foceno autorem, Obr.č. 19, Rovnací stůl, foceno autorem

7.2 Snímek pracovního dne - Richtpresse

Náměr proběhl 11.3.2015 v ranní směně od 6 do 14 hod. Snímek pracovního dne byl naměřen na hale 2 u rovnacího lisu Richtpresse č. 4 v objednávce byl ident č. 090362, v softwarovém programu společnosti pod názvem XPP-S:25-004. *interní materiály společnosti*

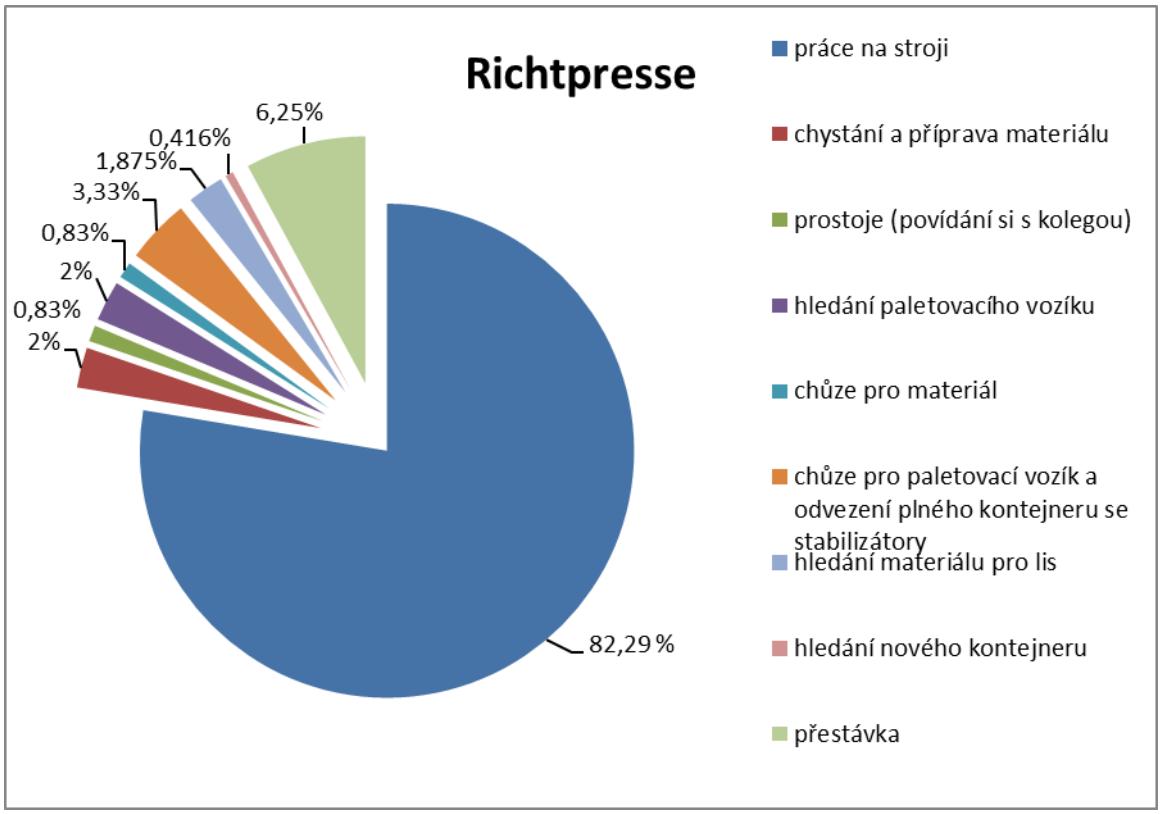
Tab.č. 2, Snímek pracovního dne u rovnacího lisu Richtpresse, vytvořeno autorem

Čas	Úkon	Počet minut
6:00-6:09	chystání a příprava materiálu	10
6:09-6:17	práce na stroji	8
6:17-6:20	prostoje (povídání si s kolegou)	4
6:23-6:43	vizuální kontrola na rovnačce	20
6:44-7:20	práce na stroji	37
7:20-7:23	chůze pro materiál	4
7:23-7:39	vizuální kontrola na rovnačce	16
7:39-8:35	práce na stroji	56
8:35-8:44	čištění hrotu ohýbače lisu	9
8:44-10:58	práce na stroji	134
10:58-11:00	navezení nového kontejneru	2
11:00-11:30	práce na stroji	30
11:30-12:00	plánovaná přestávka	30
12:00-14:00	práce na stroji	120
	Celkem	**480**

Celková opravdu uskutečněná práce na stroji Richtpresse u uvedeného náměru činila dohromady 395 minut, z toho nepřidaná hodnota (ostatní činnosti) trvala v délce 85 minut. Z celkového disponibilního času 480 minut tak čistá práce představuje necelých 83%.

Na obrázku níže lze vidět grafické znázornění a procentuální vyjádření všech úkonů u rovnacího lisu Richtpresse.

Obr.č. 20, Snímek pracovního dne u stroje Richtpresse, vytvořeno autorem



Takt time, nebo-li čas potřebný pro výrobu jednoho kusu výrobku, je obdobím mezi začátkem operace jednoho výrobku až po jeho dokončení nebo-li čas jednoho opakování skupiny operací. Měření proběhlo patnáctkrát a výsledný průměrný čas těchto měření činí 33,684 sekund.

TT = 33,684 s

$$x = \frac{395}{480} = 0{,}822 = 82{,}29\ \%$$

$$x = \frac{60}{33{,}684} = 1{,}781\ \text{ks/min} * 60 = 106{,}87\ \text{ks/h}$$

x = 106,87 * 0,822 = **88 ks/h**

Z daného výpočtu lze zřetelně pozorovat, že pracovník tak průměrně vyrobí zhruba 88 kusů stabilizátorů za hodinu.

7.3 Snímek pracovního dne - Kieserling

Náměr proběhl dne 13.3.2015 v ranní směně od 6 do 14 hod. Náměr byl proveden na hale č. 2 u lisu Kieserling v objednávce byl ident č. 090586, v softwarovém programu společnosti pod názvem XPP-S:01-003. *interní materiály společnosti*

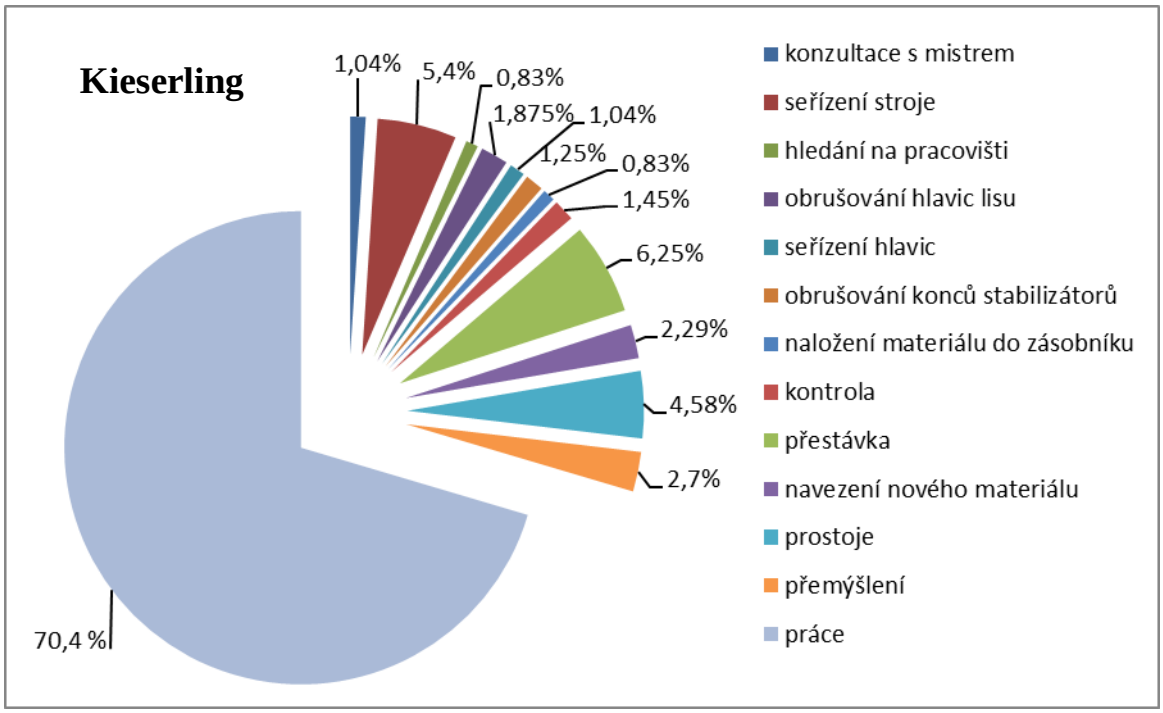
Tab.č.3, Snímek pracovního dne u stroje Kieserling, vytvořeno autorem

Čas	Úkon	Počet minut
6:00 - 6:05	konzultace s mistrem	5
6:06 - 6:32	seřizování stroje	26
6:33 - 6:37	hledání na pracovišti	6
6:38 - 6:47	obrušování hlavic lisu	9
6:48 - 6:58	seřízení hlavic	10
6:59 - 7:37	práce na stroji	38
7:38 - 7:42	naložení materiálu do zásobníku	4
7:43- 10:08	práce na stroji	145
10:09 - 10:25	obrušování konců stabilizátoru	16
10:26 - 11:30	práce na stroji	63
11:30 - 12:00	plánovaná přestávka	30
12:01 - 12:03	kontrola	3
12:04 - 12:15	navezení nového materiálu	11
12:16 - 12:28	přemýšlení	12
12:29 - 14:00	práce na stroji	92
	Celkem	**480**

Celková opravdu uskutečněná práce na stroji Kieserling u uvedeného náměru činila dohromady 338 minut, z toho nepřidaná hodnota (ostatní činnosti) byla v délce 142 minut. Z celkového disponibilního času 480 minut tak čistá práce představuje necelých 71%.

Na obrázku níže lze vidět grafické znázornění a procentuální vyjádření všech úkonů u stroje Kieserling.

Obr. č. 21, Snímek pracovního dne Kieserling, vytvořeno autorem



Při snímku pracovního dne byl také pozorován takt time. Měření proběhlo patnáctkrát a výsledný průměrný čas těchto měření činil 12,837 sekund. Tzn. každých 12,837 vteřin začne operace znovu, tudíž je to čas od začátku operace stroje jednoho výrobku po její zhotovení.

TT = 12,837 s

$x = \frac{338}{480} = 0{,}704 = 70{,}4\ \%$

$x = \frac{60}{12{,}837} = 4{,}673$ ks/min * 60 = 280,43 ks/h

x = 280,43 * 0,704 = **197 ks/h**

Z daného výpočtu je patrné, že pracovník je schopen průměrně vyrobit zhruba 197 kusů stabilizátorů za hodinu.

7.4 Analýza celkové efektivnosti zařízení

Společnost XY se nachází ve velmi konkurenčním typu businessu, tudíž firma musí být znalá i v takových souvislostech jakou je celková efektivita zařízení (CEZ) svého strojního parku. Znalost a informace, které získáváme z CEZu dávají cenné podklady managementu společnosti pro jeho budoucí rozhodování.

Vysoká efektivita využití strojního zařízení je samozřejmostí společností s vysokými ambicemi. Znalost jednotlivých ukazatelů a jejich vývoj v časovém horizontu je společně s rozborem konkrétních ztrát z výroby velice nápomocným nástrojem. V neposlední řadě slouží jako podklad a podává nezbytně nutné informace pro vedení managementu podniku.

7.4.1 Míra využití lisů

$$\frac{využitelný\ čas - prostoje}{využitelný\ čas}$$

1. Richtpresse $\frac{480-85}{480} = 0{,}822 = \mathbf{82{,}2}\ \%$

2. Kieserling $\frac{480-142}{480} = 0{,}704 = \mathbf{70{,}4}\ \%$

Výsledná hodnota u míry využití lisů není zcela závratná, promítá se zde hlavně přestávka a jiné prostoje, které mají velký podíl na průměrném využití lisů. Pracovníci také velmi často stroj seřizují a vyměňují násady či opotřebené díly.

7.4.2 Míra výkonu

$$\frac{počet\ vyrobených\ kusů\ x\ normovaný\ čas\ na\ kus}{využitelný\ čas - prostoje}$$

1. Richtpresse $\frac{8*88*33,684}{480-85} = \mathbf{60,03\ \%}$

2. Kieserling $\frac{8*197*12,837}{480-142} = \mathbf{59,85\ \%}$

7.4.3 Míra kvality

$$\frac{počet\ vyrobených\ kusů - zmetky}{počet\ vyrobených\ kusů}$$

1. Richtpresse $\frac{8*88-21}{704} = 0,97 = \mathbf{97}\ \%$

2. Kieserling $\frac{8*197-9}{1576} = 0,994 = \mathbf{99,4}\ \%$

Míra kvality dosahuje velmi dobrých výsledků. Když už se firmě podaří zachovat proces výroby v chodu po delší dobu bez oprav a odstávek, lze vidět, že kvalita finálních výrobků je slušná. V budoucnu by však společnost chtěla dosáhnout hranice kvality na stroji Kieserling nad hranicí 99,6 %.

7.4.4 Celková efektivnost zařízení

1. Richtpresse = **CEZ** = $0{,}822 \times 60{,}03 \times 0{,}97 = 0{,}4784 = \mathbf{48}\ \%$

2. Kieserling = **CEZ** = $0{,}704 \times 59{,}85 \times 0{,}994 = 0{,}4188 = \mathbf{42}\ \%$

Finálním výsledkem je ukazatel celkové efektivnosti zařízení, který dosahuje hodnoty u stroje Richtpresses 48 % a u stroje Kiserling 42%. Celková efektivnost je relativně nízká a společnost by v následujících letech chtěla zvýšit i tento parametr nejméně nad hranici 70%.

Je zřejmé, že u obou strojů jsou výsledné hodnoty velmi nízké, zejména se tak děje kvůli odstávkám na lisu Kieserling, kde se často na stroji provádí údržba či přetypovávání. U ručního stroje Richtpresse zaujímá největší podíl času vkládání dutých trubiček do konců stabilizátoru a také manuální kontrola na rovnačce. Veškeré typy a druhy ztrát jsou popsány v kapitole níže.

7.5 Charakteristika druhů ztrát

Ztráty výrobní kapacity technologických zařízení

V nejčastějších případech se jedná o druhy ztrát z výrobních, dopravních a energetických strojů zařízení. V ojedinělých případech se firma setkává i s výpadky řídících systémů či jinými vlivy způsobující snížení výrobní kapacity. Dále se jedná o různé poruchy na lisech nebo nástrojích potřebných k výkonu pracovní činnosti. Nejčastější příčinou jsou závady mechanické, hydraulické a elektrické.

Dochází tak k výpadkům ve výrobě v průběhu pracovního dne či pracovní směny. V takovém případě se linka musí pozastavit, tudíž vznikají ztráty jak na hotových výrobcích, tak ve finanční správě.

Ztráty pracovního času z důvodu nevytíženosti pracovníků

Bohužel se tento druh plýtvání stává relativně často. Jde víceméně o závady na strojích a technologických zařízeních, ztráty výrobních časů operátorů nevyjímaje. Tyto časové ztráty vznikají jako důsledek převelení na jiné stanoviště či jsou přeřazení na jiný druh práce.

Ztráty z důvodu plánovaných oprav a údržby

Jedná se o pokles výrobní kapacity z důvodu provádění plánovaných, preventivních, běžných a jiných typů údržby. Občas se setkáváme i s drobnými opravami stroje, modernizací jeho součástek či vnitřních komponentů.

Samozřejmě, největší množství ztrát vyvolává implementace a dodržování norem metody 5S a hned v závěsu za nimi figurují ztráty z provádění jednotlivých kroků TPM, které jsou však pro firmu nezbytné.

Ztráty z důvodu přestávky

Pro chod výroby je zákonem povinná třicetiminutová přestávka pro zaměstnance relativně ztrátovým časem, nicméně, jak bylo uvedeno, s touto ztrátou firma musí počítat. Opatření může spočívat například v tom, že v průběhu zaměstnancovy přestávky může vypomoct jiný pracovník. Avšak v mzdovém systému se nevykazuje, protože podle zákoníku práce není plnohodnotnou součástí placené pracovní doby zaměstnance.

Ztráty z důvodu výměny nástrojů a seřizování

Ztráty z nečinnosti zařízení vyplývají z času na seřizování, který je podmíněn konkrétním standardům, tudíž má i každá operace svůj čas nutný k provedení tohoto úkonu. Největším časovým objemem je přetypování zařízení na jiný strojní typ výrobku. Čas, kdy stroj stojí, se počítá od posledního vyrobeného kusu produktu po první kvalitní kus vyrobený po přetypování či seřizování. Tento čas se uvádí včetně prostojů vyvolaný hledáním patřičných nástrojů, přípravou apod.

Ztráty z důvodu sníženého výkonu

Strojní ztráty vzniklé například z důvodu nestandardní kvality na produktu tzv. nestandardní kusy. Tyto produkty se tak víceméně stávají odpadem.

Nižší výkon strojů způsobený snížením počtu obsluhovaných zaměstnanců – operátorů. Podobným aspektem je i zaučování nových zaměstnanců se stroji v praxi. Opačným směrem jdou ztráty, pokud není zajištěn dostatek profesionálních pracovních sil. Ztrátu totiž můžeme vnímat jako rozdíl mezi standardním a skutečně odvedeným výkonem vyjádřenou peněžně či v určitém časovém intervalu.

Závady na lisech jsou většinou náhodného charakteru, nejčastější příčinou je stáří zařízení, klimatické podmínky, technický stav stroje, opotřebování součástek aj. Evidence opakovaných nebo chronických závad se ve firmě nevede, avšak výskyt různých abnormalit se zaznamenává do speciálního formuláře. Tento formulář musí obsahovat popis závady a místa na stroji, datum vzniku, typ poruchy, způsob opatření a odstranění závady a podpis odpovědného pracovníka.

Závěr analýzy současného stavu

Tento souhrn hodnotí poznatky vyplývající z aktuální analýzy současného stavu ve firmě XY. Na základě výsledků hodnocení budou navržena opatření a metody vedoucí ke zlepšení stávající situace.

Ze snímků pracovního dne bylo zjištěno, že značné množství času směny zabírá pracovníkovi přetypování stroje, jeho opravy či částečná seřizování. Pokud jsme například v situaci, kdy se musí vyměnit celá forma lisu, může se výměna protáhnout a lis je až na 4 hodiny odstaven. Zhruba hodinu trvá vymontování nitra lisu, jeho transport do skladu nástrojů a navezení nové formy. Instalace formy zabere druhou hodinu a zbylé dvě hodiny trvá seřízení na nový typ výrobního procesu.

U ranních směn se stroje průměrně rozjíždějí až po první půlhodině, protože operátor nastavuje lis pro daný typ stabilizátoru, popřípadě provádí plánovanou údržbu.

Vysoký podíl časů seřízení rovněž ovlivňuje efektivní využívání strojního zařízení. Operátoři musí v mnohých případech měnit, utahovat nebo naměřovat hlavice lisu, které jsou styčnými body při tvarování stabilizátorů. Jako sledovatelná a měřitelná položka pro využívání strojního zařízení je zaveden ukazatel CEZ, jakožto základní parametr jednotlivými mezi odchylkami u zařízení.

Na základě zhodnocení pracoviště z hlediska vizualizace, pořádku a čistoty bylo zjištěno, že se na pracovišti nacházejí zbytečné věci, pracoviště je znečištěné unikajícím olejem a rovněž postrádá prvky vizualizace. Na základě tohoto zjištění bude na přípravné pracoviště před lisováním aplikována metoda 5S a prvky vizuálního managementu.

III. PROJEKTOVÁ ČÁST

8 VYMEZENÍ PROJEKTU A ZAVEDENÍ VYBRANÝCH METOD PI

Úvodní informace

Název projektu: Projekt uplatnění vybraných metod PI ve společnosti XY, s.r.o.

Projektový tým: Bc. Martin Zatloukal – student UTB ve Zlíně, obor PI

Ing. Petr Briš, CSc – vedoucí diplomové práce

Cíle projektu

Hlavní cíl projektu: Zavedení metod průmyslového inženýrství na pracovištích u strojních linek

Dílčí cíle: Měření efektivity strojního zařízení (CEZ), 5S a vizualizace pracoviště,

TPM a optimalizace výkonových norem

Rizika projektu

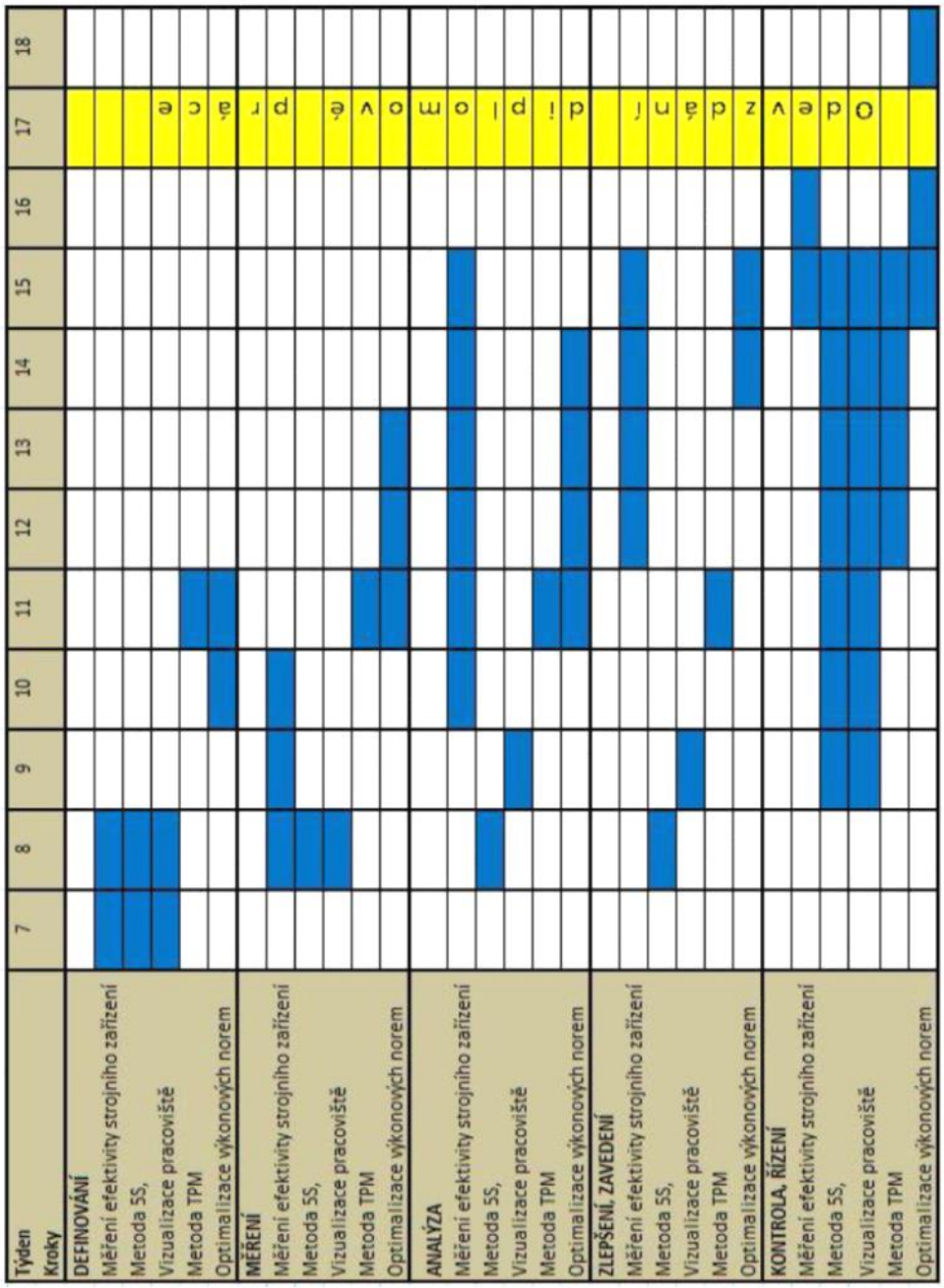
Neochota pracovníků nebo vedení se zaváděním změn

Neochota pracovníků k poskytování informací

Nezvládnutí náplně časového plánu

Časový plán projektu

Obr. č. 22, Časový plán projektu, zpracováno autorem



9 IDEOVÝ ZÁMĚR PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ

Na základě výstupů analýzy současného stavu bylo navrženo zavedení následujících metod a opatření:

- Systém pro hodnocení efektivnosti využití lisu,
- systém plánované údržby,
- systém preventivní údržby,
- 5S a vizuální pracoviště,
- nastavení standardizace činností samostatné údržby TPM u lisů.

U systému měření výkonnosti strojů a analýzy ztrát u lisů je optimální variantou použít analýzu CEZ. Ve společnosti XY jsou všechna potřebná data pro výpočet analýzy celkové efektivnosti zařízení a analýzy ztrátových časů dostupná.

Standardizace samostatné údržby se musí soustředit na zpřehlednění a kontrolu již zavedených standardů nebo se pokusit vytvořit takový standard, jenž je přesný pro daný typ pracoviště a úkonů na něm. Výrobní pracovníci a mistři by se měli více zapojovat do TPM údržby u lisů například tím, že budou postupně více zvyšovat jednotlivé kroky preventivní údržby. Operátor či obsluha lisu by poté měla být schopna zvládat i jinou než jednostupňovou úroveň údržby, jde tak dále například i o operace jako je základní prohlídka lisu a vizuální kontrola, čištění stroje a jeho okolí, doplnění oleje a ostatních nutně potřebných provozních kapalin.

Vypracování vizuálních standardů pro pracovníky je stěžejní záležitostí systému plánované údržby. Vedoucí pracovníci by měli pracovníkům vytvořit určitý standard např. pomocí fotodokumentace standardizovaných uceleně správných postupů preventivní údržby. Aby vše koordinovaně fungovalo, nestačí jen zapojení pracovníků údržby strojů do činnosti, ale je potřeba delegovat část úkonů i na obsluhu (operátory) stroje a tudíž ponechat údržbě jen takové činnosti, které potřebují vynaložení technické způsobilosti, znalosti a specializace.

Pro realizaci metody 5S bylo vybráno přípravné pracoviště před lisováním. Základním cílem této metody je dosažení čistého, přehledného, uspořádaného a organizovaného pracoviště. Nástrojem k jejímu dosažení by měl sloužit vypracovaný katalog opatření a standard čištění.

Standardizace samostatné údržby se musí zaměřit na dva body: kontrolu stávajících standardů a tvorbu nových. Pracovníci musejí zvládat základní operace jako je čištění lisů, doplnění olejů, drobné údržbářské opravy – dotažení hlavy, výměna cívek. Pravidelná školení jsou potřebná pro uchování informací, ale také pro tvorbu nových znalostí. Ideálně by měli být všichni pracovníci schopni přetypovat kterýkoliv lis.

Plánovaná údržba se bude týkat především vypracování seznamu všech činností údržby. Na tomto listu budou uvedené potřebné pomůcky a délka času, který tato činnost zabírá. Cílem je ponechat údržbě jen takové činnosti, které vyžadují odborné technické znalosti nebo specializaci. Vhodným doplňkem seznamu činností by byla fotodokumentace postupů preventivní údržby.

Zavedení metody 5S bylo navrženo pro celé pracoviště. Lze z něj dobře odvodit možnosti vizuálního značení transportních cest, míst pro bedny, nástrojů údržby a další. Je vhodné provést metodu 5S jednotlivě, pro každé pracoviště, aby byly zasaženy i ty nejmenší detaily.

Školení pracovníků jsou potřebná k aktualizaci potřebných informací, k seznámení se s metodami a ke kontrole jednotlivých kroků zavádění metod.

Celý tento projekt by měla zastřešovat informační tabule, na které budou vyvěšeny veškeré informace týkající se základní údržby strojů, řešení poruchovosti, se seznamy workshopů konaných na pracovištích.

Po několika prvotních náměrech a po konzultaci s mistrem a vedoucím výroby bylo potvrzeno, že 8 rovnacích strojů, kterými společnost disponuje, nepřináší optimální výsledky. Druhá operace - vkládání trubiček do stabilizátoru je označena jako úzké místo v procesu. Právě zde dochází přibližně ke zdvojnásobení průběžné doby výrobní operace - výrobního taktu.

9.1 Systémový návrh pro hodnocení efektivnosti využití lisů

Společnost se aktuálně zabývá systémem hodnocení efektivnosti lisů pomocí metody CEZ, tedy celkové efektivnosti zařízení. Data a informace, které jsou zjištěny pro výpočet míry výkonu, výkonu a kvality jsou podporovány celopodnikovým softwarovým systémem XPPS. Program je velice schopný a propojený s celkovým systémem podniku, lze tak na něm zaznamenávat mnoho důležitých parametrů z výroby, např. počet vyrobených kusů, využitelného času strojů aj. Tato data každý den sbírají a vkládají do systému vedoucí pracovníci výroby. S daty z programu XPPS pracují všechny úseky v podniku a jejich činnosti jsou tak plně provázané, např. denní údaje o vyrobeném počtu nestandardních kusů tzv. zmetků vkládají do systému pracovníci managementu kvality.

Společnost XY potažmo její vedoucí pracovníci a management by pro správné fungování hodnocení efektivnosti strojů se museli nejprve dohodnout na určitém sjednocení celopodnikové terminologie.

V konkrétních případech, kdy na lisech zrovna není naplánovaná žádná zakázka a probíhá zde například výměna mechanického nástroje nebo pletungu, neovlivňuje tato odstávka celkovou efektivitu zařízení. V těchto případech, kdy je stroj seřizován apod., by měla společnost zavést spíše vyjádření pomocí jiného ukazatele, a to tzv. totální efektivnosti zařízení, jenž více vypovídá o finálním hodnocení.

9.2 Systém plánované údržby

Plánovaná údržba se v podniku doposud řídila spíše jednotlivci, než jako skupina lidí či nějaký tým, který má jasně vymezená svá pole působnosti. Je nutno zavést plánovanou údržbu a standardizovat její kroky. Nyní se pracovníci údržby snaží provádět údržbu spíše operativně než plánovaně. Tudíž občas dochází k tomu, že někteří pracovníci pracují nahodile u různých strojů po celé hale. Dalším negativním úskalím pro mnohé jedince je, že kroky a způsob plánované údržby jsou většinou v plánech uvedeny v německém jazyce.

Podnik musí jasně a zřetelně vytvořit systém vizuálních standardů pro plánovanou údržbu tak, aby každý pracovník přesně věděl kdy, kde, s jakými nástroji a na jaké pracoviště jít. Podstatnou částí je i překlenutí určité části pracovních úkonů od pracovníků údržby na obsluhu stroje - operátory. Právě operátoři totiž v mnohých případech mají v intervalu strojního cyklu menší časovou rezervu na to, aby stroj lehce seřídili či odklidili viditelné nečistoty apod. Vše však musí probíhat za předpokladu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

9.3 Systém preventivní údržby

Systém preventivní údržby je další nedílnou složkou celkového správného chodu v podniku. Tuto část by mělo vykonávat oddělení údržby a její pracovníci. Ti by měli také mít v popisu práce připravovat tzv. karty odstranění poruch, ve kterých budou uvedeny specifické informace pro jednotlivé lisy. Tyto karty (dokumenty) by měly sloužit k lepší viditelnosti a stavu poruch u strojů. Oddělení výroby by tak tyto karty mělo vyvěsit na každém jednotlivém lisu, na kterých by sloužily jako dokumentace pro historii o poruchovosti lisů.

Svým obsahem by karty údržby měly obsahovat základní informace, a to např.:

- technické informace o zařízeních (interval výměny provozních kapalin..)
- jednotlivá mazací místa
- okolnosti související s životním prostředím

Pracovníci výroby mají zase za úkol sledování rozdílu mezi technickým stavem, jenž určuje návod o používání, a skutečným reálným stavem zařízení. U konkrétního případu může jít třeba o kontrolu netěsnosti olejového nebo vzduchového potrubí.

9.4 Výkaz pro zaznamenávání činnosti údržby

Společnost XY zaměstnává ve svém podniku celkem 13 pracovníků údržby, z toho 2 pracují neustále a ostatní zaměstnanci jsou rozděleni na 6 pracovníků, jenž pracují na ranní směně a 5 na odpolední, pracovníci „točí“ své směny, aby měl každý postupně stejné rozmezí pracovní doby.

U nočních směn je zaveden jen tzv. systém pohotovosti a většinou zde údržbáři nepracují. Ovšem určitou změnou může být situace, kdy se musí vyměnit nějaký mechanický nástroj či pletung, v tomto případě se jedná o výjimku a určitý údržbář musí být v pohotovosti. O elektrickou stránku údržby strojního zařízení se starají 4 odpovědní pracovníci, avšak všichni pracovníci údržby jsou podřízení vedoucímu závodu.

Vytvořený výkaz o činnostech údržby je zpracován univerzálně pro všechny pracovníky údržby ve společnosti. Každý jednotlivý údržbář by na začátku týdne dostal od vedoucího pracovníka dokument - výkaz, který by po jednotlivé provedené činnosti vyplnil a poté odevzdal vedoucímu pracovníkovi ke kontrole abnormalit z dob minulých.

Obr.č.23, Výkaz o provedených činnostech údržby, vytvořeno autorem

Výkaz o provedených činnostech údržby

Pracovník:	**Týden:**					
Den	**Čas**	**Stroj**	**Provedená činnost**	**Poznámka**	**Datum**	**Provedl**
Pondělí						
Úterý						
Středa						
Čtvrtek						
Pátek						

Výkaz obsahuje jméno pracovníka, pracovní týden, den či dobu, kdy se událost stala, čas trvání (jak dlouho pracovník prováděl svou činnost), stroj - udává jaký stroj a na jakém místě pracovník pracoval, prováděná činnost (definuje co a jak se na stroji provádělo za úkony). Poznámka slouží pro vlastní vyjádření pracovníka.

Checklist

Checklist (viz. příloha) je jednou z dalších forem výkazu o provedení údržby u lisovacích linek. Zde je názorný ilustrační dokument, který by měl viset na nástěnce u každého pracoviště tak, aby každý zaměstnanec pracující u stroje měl povědomí o tom, jaké typy úkonů už na pracovišti byly provedeny.

Společnost XY by chtěla v následujících letech dosáhnout toho, aby veškeré zkušenosti z údržby stávajících zařízení byly promítnuty i do nové generace výrobků nebo strojů a jejich údržba probíhala snadněji a zároveň jejich efektivnost byla vyšší nebo alespoň snáze dosažitelná. Je nutné vypracovat postupy pro definování technických požadavků na údržbu zařízení, tzv. checklistů.

V tomto vytvořeném checklistu jsou v jeho levém záhlaví jasně viditelné informace o typu pracoviště a linky, na níž se údržba provádí. Jsou zde vypsány pod sebou všechny body úkonů údržby, jež se mají provést u patřičného pracoviště. Každá část linky se udržuje jiným typem údržby či lehce odlišným způsobem. Zde je velice důležitá kolonka perioda údržby, kde pracovník vidí, jaké typy čištění apod. má provádět a v jakém období (denně, týdně..).

Do kolonek pro jednotlivé dny, týdny a měsíce, poté každý pracovník napíše „fajfku“ u toho druhy údržby, kterou právě provedl. V poslední části checklistu je viditelné,kdo je za jaký úkon údržby zodpovědný, tudíž kdo má servis fakticky provést.

Naposledním řádku lze vidět sloupec, který je velice důležitý v případě, že se stroj zastaví na delší dobu či z neznámých důvodů. Lze tak lehce dohledat, kdo údržbu měl udělat, nebo naopak kdo ji už provedl, ale například nekvalitně či ne se všemi patřičnými kroky. Odpovědné osoby za chod a údržbu stroje jsou vypsané v předešlém řádku (údržbář, servisní-technik).

9.5 Standard údržby TPM u lisů

Kontrolní činnosti údržby lisu prováděné operátory či údržbáři

Kontrolní činnosti prováděné denně:

- *Centrální mazání* - po poslední směně dne má operátor povinnost namazat vodící sloupy a zkontrolovat stav nádobky, jenž udává opotřebený olej
- *Udržování pořádku a čistoty okolo lisů* - musí se odstranit nedostatky, jakožto zbytky a odřezky ze stabilizátorů v okolí stroje. Nástroje nepotřebné pro tuto činnost, které nepřidávají žádnou hodnotu výrobku. Tzn. udržovat stroj i jeho okolí v důsledné čistotě.

Obr.č.24, Kontrolní činnosti údržby lisu prováděné denně, foceno autorem

Kontrolní činnosti prováděné týdně:

- *Čištění lisů* - provádí pracovníci většinou při odstávce stroje či u přetypování stroje na jiný výrobní druh, protože právě v tomto čase je stroj v klidu. Pracovník má tak nejvíce času a klidu pečlivě očistit vnitřní části stroje, kde se může uchycovat prach, snítky a kousíčky úlomků ze stabilizátoru, které se musí vyškrabat a odstranit všechny velké nečistoty pro bezproblémový další chod stroje.

Kontrolní činnosti prováděné měsíčně:

- *Kontrola stavu hydraulického oleje* - vždy poslední den v měsíci musí operátor patřičného stroje zkontrolovat stav hydraulického oleje a v případě odchylky doplnit doporučený olej značky Nuto H 46 a mazadla typu ESSO.

Kontrolní činnosti prováděné čtvrtletně:

- Zkontrolovat potrubí a tlak hydraulického zařízení a těsnost ventilů
- Přezkoušet těsnost pístů a beranů

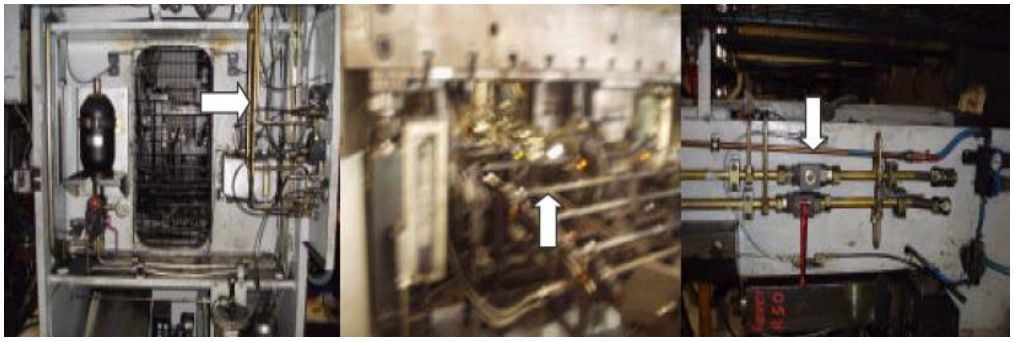
Kontrolní činnosti prováděné půlročně:

- Kontrola upevněných válců u lisů a jejich pevnost uložení
- Provést údržbu dle návodu výrobce
- Vyzkoušet funkci ventilátorů elektrických skříní

Kontrolní činnosti prováděné ročně:

- Vyměnit filtr na olej
- Přezkoušet funkci kompletního zařízení
- Přezkoušet doběh
- Přezkoušet zásobník dusíku

Obr.č.25, Kontrolní činnosti údržby lisu prováděné ročně, foceno autorem



Dle potřeby si musí obsluha vyměnit opotřebené nástroje nebo jejich součásti.

Údržba TPM stroje Kieserling

Společnost musí mít nastavenou standardizaci TPM údržby, jež se musí pravidelně dodržovat a její výsledky se musí stabilně kontrolovat a zaznamenávat. Tento stroj je velice náročný na přetypování na jiný typ výrobku, i proto jeho údržba musí být prováděna pečlivě, nejméně v horizontu jedné směny. Jakým způsobem a jakými úkony se stroj musí udržovat, popisuje uvedený standard níže.

Obr.č.26, Standard údržby stroje Kieserling, vytvořeno autorem

Standard údržby stroje Kieserling

Místo	Úkon údržby	Perioda údržby	Provádí	Pomůcky	Čas v min.
ovládací panel	zbavit panel prachu a nečistot	denně	obsluha stroje	smetáček, hadr	1
lis	zbavit lis nečistot a drobných úlomků stabilizátoru	denně	obsluha stroje	smetáček, hadr	1
okolí stroje	odtranění nečistot v okolí stroje	denně	obsluha stroje	smeták, lopatka	2
přípravné místo pro mat.	odstranění přebytečného nářadí	denně	obsluha stroje		1
okolí vývěvy, vana	odstranění mastných míst	týdně	údržba	hadr, saponát	10
rozvody energií	odstranění prachu	měsíčně	údržba	smetáček, hadr	5
vodní filtr	vyměnit jemný a hrubý filtr	měsíčně	servis. technik	hadr, filtr	5
hydraulický filtr	vyčistit hydraulické filtry	měsíčně	servis. technik	hydr, olej, filtr	5
celkový lis	odstranění koroze a natření antikorozním prostř.	ročně	údržba	prostředek, štětka	120

Obr.č.27, Schéma standardu údržby, foceno autorem

Schéma standardu údržby

denní	na konci směny	5 min.
týdenní	každý pátek na konci směny	10 min.
měsíční	poslední den v měsíci	15 min.
roční	poslední den v roce	120 min.

Hala:
Pracoviště:
Schválil
Datum:

9.6 Zavádění metody 5S na přípravném pracovišti u lisu Kieserling

Metoda 5S je ve společnosti již zavedená, jenže se dostatečně nedodržuje její plnění a pracovníci tak často odkládají své nástroje a pomůcky na náhodná místa v okolí svého pracoviště. Při opakování takového postupu dochází zejména k nepřidané hodnotě, protože pracovník stále nástroj hledá či pro něho musí chodit někam jinam.

Přípravné místo před strojem Kieserling bylo vybráno záměrně, právě kvůli častému odkládání předmětů na jiné než k tomu určené místo. Konkrétní zavádění metody 5S na přípravném pracovišti před lisem bylo provedeno formou workshopu.

Workshop

Workshop k problematice metody 5S byl uskutečněn 15.3.2015 ve společnosti XY v zasedací místnosti s těmito osobami:

- Moderátor - Bc. Martin Zatloukal
- vedoucí oddělení výroby
- vedoucí oddělení PI
- mistr operátorů u lisu.

Nejdříve byla metoda všem znovu a podrobně vysvětlena. Zaměstnanci a vedení podniku se seznámili se základními postupy metody 5S. Druhým bodem byla diskuze mezi jednotlivými pracovníky a vedením, jak přesně by daná situace na pracovištích měla vypadat, poté byli vyzváni a dotazováni i samotní zaměstnanci, kteří operují přímo u lisů, ať také řeknou své zkušenosti a postřehy a doplní svůj pohled na problematiku.

Body workshopu

- Úvod workshopu a představení moderátora
- zasvěcení o problematice 5S
- definování konkrétních pracovišť u lisů
- analýza a pohled na nová řešení
- konkrétní návrhy na zlepšení
- zapracování a vyhodnocení samotných návrhů.

Závěry a vyhodnocení workshopu

- Vedoucí pracovníci jednotlivých pracovišť u lisů se shodli na tom, že ze strojových lisů uniká olej, který stéká až na podlahu a ta je znečištěná a nebezpečná. Tato znečištění se však nevyskytují na transportních místech, nýbrž u samotných strojů pod podélnou vnější hranou zařízení.
  Je tudíž nutné k věci přistupovat s větším nasazením pracovníků a starat se tak o potřebnou častější výměnu těsnění, tlak a množství oleje, jenž vede k zlepšení preventivní údržby jako celku.

- Nástroje a pomůcky pracovníka by měly být upořádané na pracovním stole každého zaměstnance. Na pracovišti mají být jen potřebné věci jako kladivo, rukavice, klíče na seřizování a hadr na utírání umazaných nástrojů od oleje.

- Doplnit by se měly chybějící štítky s popisy na nástrojích a úložných míst pro pomůcky. Nakonec se vedení po domluvě s pracovníky dohodlo, že u každého pracovního stolu zaměstnance bude karta se seznamem nářadí daného pracoviště pro odkládání nástrojů a pomůcek.

- Na jednotlivých místech u lisů musí být nově zaznačeny vizuálně transportní cesty v hale u jednotlivých pracovišť. Dále je potřeba zviditelnit místa pro paletovací vozíky, úklidové prostředky, skříně s nástroji aj.

- Závěrečným bodem workshopu bylo vytřídění nepotřebných věcí z pracoviště. Spolu s jednotlivými zaměstnanci byly vybrány položky, které byly dále vytříděny, a to na sekce: - každodenně užívané - mohou být stále na pracovišti
  - týdně/měsíčně užívané - umístěny na jednotném společném místě
  - nevyužívané předměty - musí být odstraněny z důvodu nepoužívání

Na místě uložení daného předmětu by měl vždy viset jasně označený a viditelný štítek, který obsahuje informace o typu a umístění nástroje, dále popis předmětu, podnikové číslo předmětu a oddělení působnosti. Všechny tyto položky jsou též zaznamenány v kartě jednotlivého pracoviště.

Obr.č.28, Nepořádek na přípravném pracovišti u lisu, vyfoceno autorem

Katalog opatření

Metoda 5S by se měla zavádět v postupných krocích jednotlivých úkonů. Navazujícím krokem workshopu metody 5S bylo zpracování katalogu opatření, jenž má za úkol zajistit realizaci předem dohodnutého postupu. Katalog opatření bude vyvěšen na informační tabuli. Navrhovaná kritéria vedoucí ke zlepšení současného stavu popisuje tabulka níže.

Obr.č.29, Katalog opatření na přípravném pracovišti u lisu, vytvořeno autorem

Katalog opatření

Název opatření	Datum zadání	Datum plnění	Pracovník	Splněno
správné ukládání potřebných věcí na přípravné místo	1.5.2015			
úklid nepotřebných věcí do odpadkového koše	1.5.2015			
navrhnout a zhotovit přípravnou polici na uskladnění nářadí	1.5.2015			
vypracovat standard pracoviště a umístit na viditelné místo	1.5.2015			
sestavit harmonogram 5S na zbývající pracoviště	1.5.2015			
zhotovení úchytného držáku na olejovou mazací konev	1.5.2015			
samostatný audit metody 5S	1.5.2015			

Standard čištění pro přípravné pracoviště

Na závěr byl zpracován standard čištění pro přípravné pracoviště před lisováním, který přesně udává, v jakých krocích mají být operace prováděny, kdo za ně zodpovídá, jak často se mají provádět a jakých pomůcek je zapotřebí použít.

Zodpovědným pracovníkem kontroly dodržování standardu je vedoucí pracovník výroby, který je také současně garantem metody 5S u jednotlivých pracovišť.

Obr.č.30, Standard čištění pro přípravné pracoviště, vytvořeno autorem

Standard 5S u přípravného pracoviště

	Místo: přípravné pracoviště před lisováním	**Zodpovídá:**		
Pořadí:	**Popis činnosti**	**Kdo provádí:**	**Kdy provádí:**	**Čím provádí:**
1.	umístit nářadí na přípravné místo materiálu			
2.	uklidit odpad do odpadkového koše			
3.	umístit kroužky do připravené přepravky			
4.	zavěsit mazací konev na zábradlí			
5.	zamést pracoviště od nečistot			

	Vypracoval:	**Dne:**	**Schválil:**	

Workshopy a školení pracovníků

Workshopy mají ve společnosti sloužit zejména k tomu, aby byly odstraněny všechny druhy plýtvání způsobené nejen lidskými faktory, ale i údržbou zařízení či zvyšování kvalifikace všech výrobních pracovníků. Hlavní přínosy jednotlivých workshopů by se měly týkat těchto oblastí:

- Produktivita - zvyšování ukazatele CEZ, zvyšování produktivity lisů
- kvalita - snížení zmetkovitostí stabilizátorů
- změny nástrojů - zkracování doby výměny nástroje
- pracoviště - hledat optimální alokace strojního zařízení
- organizace - vyšší využití pracovníků díky týmové práci.

Tato navrhovaná zlepšení se promítnou v celkovém ekonomickém přínosu jednotlivých workshopů ve finančních ukazatelích. Ukazatel bude vyjádřen až po uskutečnění a následném provedeném auditu.

Spojením uvedených částí vzniká postupně systém údržby, který by měl být schopen zajistit chod těchto činností na celopodnikové bázi.

V konečném výsledku by měl systém napomoct k trvalému a kontinuálnímu snižování prostojů u výrobních zařízení, vznikajících z důvodů poruchovosti, opravách, nestandardních postupech údržby, v nekvalitně odvedené práci, neznalosti lidí. Tím by mělo dojít k celkové úspoře finančních prostředků ve společnosti XY.

Zhodnocení projektového řešení

V obou snímkovaných případech jak u stroje Kieserling, tak u stroje Richtpresse je zřejmé, že výsledné množství kusů stabilizátorů z provedených náměrů snímků pracovního dne nejsou maximálním možným množstvím, který podnik může vyprodukovat. V obou případech u pracovišť a jednotlivých zařízení jsou značné rezervy.

V prvním případě u stroje Richtpresse, lze pozorovat relativně četné množství prostojů, způsobené nekvalitně uspořádanými procesy pracovníka. Tyto procesy mohou vést k častým prostojům na zařízeních. Stroj Richtpresse je tvořen dvěma výrobními procesy, které na sebe vzájemně nemusí navazovat. Prvním procesem je předem požadovaný ohyb na stabilizátoru, podle předem určujícího softwarového programu. Druhým procesem je nasazování a stlačení trubiček do konců stabilizátoru. Druhý proces však může firma delegovat na jiné specializované pracoviště. Ušetří se tím četnost pracujících zařízení a zefektivní se celkový výrobní proces u stroje Richtpresse. Možná je i delegace jednoho pracovníka na jiné pracoviště, či jeho úplné vyřazení, dále podrobně popsáno viz. kapitola *Problém a řešení úzkého místa*.

Ve druhém snímku u stroje Kiesereling je relativně malý prostor pro zlepšení. Jednotlivé úkony pracovníka jsou předem definované a každý pracovník ví, co má se strojem dělat v případě poruchy, či jiného problému. Analýza u stroje Kieserling prokázala, že výrobní proces má kontinuální charakter a stabilizátory jsou v přesný okamžik odebírány z kusovníku a posílány k další operaci na stroji, tudíž je za chodu stroje minimální prostor pro prostoje. Značnou část pracovníkova času lze věnovat péči o zařízení, navrhované, plánované a preventivní údržbě. Tento typ údržby byl již ve společnosti zaveden, ale nebyl tak často kontrolován, čemuž také odpovídají výsledky. Pracovníci se musí více zaměřit na soubor jednotlivých kroků TPM podrobněji a postupně provádět všechny potřebné úkony údržby. V konečném důsledku všechny kroky poctivé údržby zařízení a jeho okolí, které by pracovníci měly konat, by měly vést k postupnému zlepšování využití strojích časů.

V obou uváděných případech lze zkrátit časy prostojů, a tím zvýšit celkovou finální produkci. Je však zapotřebí zapojení všech pracovníků na každém stupni výroby. Provázanost, komplexnost a týmová práce je u společnosti tohoto rozměru základním parametrem udávající výslednou hodnotu.

Po analýze současné situace bylo s vedením podniku dohodnuto, že se vytvoří nový koncept údržby pro jednotlivé pracovníky. Každý pracovník by měl mít jasně vymezené své pole působnosti a měl by vědět kam až sahá jeho zodpovědnost.

Po uplynutí několika týdnů jsem se do společnosti vrátil. Opět byly provedeny analýzy, snímky a další koncepční metody, které by měly ve finálním důsledku pomoci hlavně k lepší efektivitě využití pracovníků, zařízení a potažmo ke zvýšení produkce celé společnosti.

9.7 Snímek pracovního dne - nový náměr Richtpresse

Zhruba po měsíci jsem náměr na vybraných pracovištích provedl znovu tak, aby bylo zřejmé či se podněty týkající se údržby a stavu pracoviště ujaly a jaký mají výsledný charakter. Aby měření mělo patřičnou vypovídající hodnotu, byl náměr proveden u stejného stroje se stejným Identem, tzn. se stejným druhem zakázky.

Náměr proběhl 16.4.2015 v ranní směně, od 6 do 14 hod. Snímek pracovního dne byl naměřen na hale 2 u rovnacího lisu Richtpresse č. 4 v objednávce byl ident č. 090362, v softwarovém programu společnosti pod názvem XPP-S:25-004. *interní materiály společnosti*

Tab.č.4, Nový snímek pracovního dne u rovnacího lisu Richtpresse, vytvořeno autorem

Čas	Úkon	Počet minut
6:00-6:07	chystání a příprava materiálu	7
6:08-8:09	práce na stroji	120
8:10-8:16	čištění hrotu ohýbače lisu	6
8:17-11:13	práce na stroji	174
11:14-11:30	centrální mazání tlakové vzpěry lisu	12
11:30-12:00	plánovaná přestávka	30
12:01: 12:38	práce na stroji	38
12:39-12:50	vizuální kontrola na rovnačce	11
12:51-14:00	práce na stroji	82
	Celkem	**480**

Po provedení navrhovaných řešení u postupu pracovních úkonů zaměstnance se celková opravdu uskutečněná práce na stroji Richtpresse zvýšila z předchozích 395 minut na nových 414 minut, z toho nepřidaná hodnota (ostatní činnosti) byla v délce 66 minut.

TT = 19,364 s

$x = \frac{414}{480} = 0{,}8625 = 86{,}25\ \%$

$x = \frac{60}{19{,}364} = 3{,}098$ ks/min * 60 = 185,91 ks/h

x = 185,91 * 0,8625 = **160 ks/h**

Delegování druhé operace na specializované pracoviště nasazování trubiček do stabilizátoru, zapříčinilo to, že u první operace se zkrátil takt time skoro o polovinu. Pracovníci u prvního procesu jsou tak schopni vyrobit až 160 kusů stabilizátoru za hodinu.

Pracovník tak při novém návrhu bez operace s trubičkami je schopen průměrně vyrobit zhruba 160 kusů stabilizátorů za hodinu, což je o 72 kusů stabilizátorů za hodinu více, než při minulém stavu.

9.8 Snímek pracovního dne - nový náměr Kieserling

Náměr proběhl dne 13.3.2014 v ranní směně, od 6 do 14 hod. Náměr byl proveden na hale č. 2 u lisu Kieserling v objednávce byl ident č. 090586, v softwarovém programu společnosti pod názvem XPP-S:01-003. *interní materiály společnosti*

Tab.č.5, Nový snímek pracovního dne u rovnacího lisu Kieserling, vytvořeno autorem

Čas	Úkon	Počet minut
6:00-6:05	konzultace s mistrem	5
6:06-6:22	seřizování stroje	16
6:23-6:27	naložení materiálu do zásobníku	4
6:28-7:50	práce na stroji	82
7:51-7:56	obrušování hlavic lisu	5
7:57-8:03	seřizování hlavic	6
8:04-8:25	nastavování programu lisu (software)	31
8:26-11:30	práce na stroji	184
11:30-12:00	plánovaná přestávka	30
12:00-12:02	kontrola	2
12:03-12:13	obrušování konců stabilizátoru	10
12:14-14:00	práce na stroji	105
	Celkem	**480**

Po provedení navrhovaných řešení u postupu pracovních úkonů zaměstnance se celková opravdu uskutečněná práce na stroji Kieserling zvýšila z předchozích 338 minut na nových 371 minut, z toho nepřidaná hodnota (ostatní činnosti) byla v délce 109 minut.

TT = 15,837 s

$x = \frac{371}{480} = 0{,}772 = 77{,}2\ \%$

$x = \frac{60}{15{,}837} = 3{,}785$ ks/min * 60 = 227,31 ks/h

x = 227,31 * 0,772 = **175 ks/h**

Pracovník tak při novém návrhu je schopen průměrně vyrobit zhruba 175 kusů stabilizátorů za hodinu, díky lepší péči a údržbě o zařízení, kdy pracovník nemusí tak často stroj seřizovat či udržovat, tudíž je větší prostor pro práci. Ve finálním výsledku je pak stroj schopný vyrobit o 15 kusů stabilizátorů za hodinu více, než při minulém stavu.

Problém a řešení úzkého místa

U druhého snímkovaného stroje byla situace trochu složitější. Po několika prvotních náměrech totiž bylo jasně viditelné, že jeden konkrétní procesní úkon u ohýbání a úpravě stabilizátoru je úzký místem. Jedná se o proces nasazování trubiček do konců stabilizátoru a následně jejich stlačení, a tak uchycení trubičky uvnitř stabilizátoru. Tato operace pracovníkovi trvala většinou více jak polovinu doby cyklu na výrobu (takt timu) stabilizátoru. Zařízení Richtpresse má společnost celkem osm a ke každému stroji je umístěn jeden pracovník. Proces nasazování trubiček je tudíž stěžejní pro výrobu tohoto druhu stabilizátoru, to však neznamená, že je potřeba dodržet postup výrobní operace u tohoto druhu stabilizátoru. Bylo dosaženo těchto navrhovaných řešení:

- Počáteční stav 8 strojů Richtpresse, 8 pracovníků,
- delegování procesu nasazení a stlačení trubiček do stabilizátoru na jiné pracoviště – zkrácení času výroby o jednu operaci
- dojde ke zkrácení délky výrobního procesu – zkrátí se takt time na necelých 20 sekund,
- nyní se vyrobí více stabilizátorů za kratší čas - 160ks/h * 8h = 1280 ks/směnu vyrobí jeden pracovník * 8 pracovníků = 10 240 ks/směnu,
- 4 stroje Richtpresse odstavíme z činnosti, ušetří se náklady na provoz a údržbu + zbylé stroje mohou sloužit jako záložní,
- 4 pracovníky delegujeme na jiné pracoviště či propustíme, nevyplatí se společnosti platit,
- nyní 4 stroje Richtpresse = 4 pracovníci * 5 120 ks/směnu,
- najmout brigádníky jen na proces nasazování trubiček do stabilizátorů.

U strojů Richtpresse se delegoval proces nasazování trubiček do stabilizátoru na jiné pracoviště, jako samostatná operace. Tento proces byl opět podroben analýze a její výsledné hodnoty můžeme pozorovat u výpočtů níže.

Postup operace

Pracovník má na pracovišti nachystané bedny se stabilizátory, na stole v krabici jsou trubičky. Stabilizátor pracovník uchopí vloží do jednoho konce stabilizátoru ocelovou trubičku, poté jeden konec stabilizátoru vloží do stroje a ten stlačí trubičku dovnitř stabilizátoru, tak aby byla pevně uchycena uvnitř konce stabilizátoru. Stejnou operaci provede pracovník i s druhým koncem. Po ukončení operace skládá pracovník hotové stabilizátory do připravených beden, které následně jdou na balení.

Disponibilní čas v podobě 480 minut zahrnuje ze 410-ti minut čistou práci, 70 minut tvoří 30-ti minutová přestávka a zbylých 40 minut tvoří krátká 5-ti minutová přestávka, která započíná každou hodinu na lehké protáhnutí a odpočinutí pracovníka.

TT = 14,28 s

$x = \frac{410}{480} = 0{,}854 = 85{,}4\ \%$

$x = \frac{60}{14{,}28} = 4{,}2$ ks/min * 60 = 252,23 ks/h

x = 252,23 * 0,854 = **215 ks/h**

Pracovník tak při novém návrhu, kdy dává trubičky do konců stabilizátorů, je schopen průměrně zhotovit 215 kusů stabilizátorů za hodinu.

V následující tabulce a v textu pod ním je vytvořen nový koncept vázaný na pracovní postup operací u stroje Richtpresse. Prozatím se pracovalo s variantou, že místo 8 strojů Richtpresse, společnost bude používat jen 4 stroje a 4 zařízení odstaví do zálohy. Tímto krokem může společnost zmenšit i své náklady vzhledem ke mzdám zaměstnanců.

Obr.č.31, Kalkulace mezd pro pracovníka u stroje na nasazování trubiček, vytvořeno autorem

Kalkulace mezd pro pracovníka u stroje na nasazování trubiček

Typ mzdy	Pro koho	Kolik Kč	
Hrubá mzda	pro zaměstnance	16 000 Kč	zdrav a soc. pojištění
Super hrubá mzda	pro zaměstnavatele	21 440 Kč	(16 000 Kč + 5 440 Kč)
Čistá mzda	čistá mzda pro zmce	13 085 Kč	

Z tabulky je patrné, že za pracovníka s klasickou smlouvou musí společnost celkově vynaložit 21 440 Kč/měsíc.

Množství odvedené práce se u typu zaměstnanců neliší, je tedy nepodstatné, o jakého pracovníka se jedná. Každý pracovník vyrobí stejně, a to cca 215 ks/h trubiček do stabilizátoru.

1 pracovník/brigádník/učeň - 215 ks/h

20 dní - měsíční disponibilní časový fond práce

x - počet pracovníků

Výpočet

1x = 215 ks/h * 8h = 1720 ks/směna * 20 dní = ***34 400 ks/měsíc***

2x = 215 ks/h * 2 = 430 ks/h * 8h = 3440 ks/směna * 20 dní = ***68 800 ks/měsíc***

5x = 215 ks/h * 5 = 1075 ks/h * 8h = 8600 ks/směna * 20 dní = ***172 000 ks/měsíc***

V níže uváděné tabulce jsou hodnoty z pohledu společnosti, protože chce dosáhnout co nejmenších nákladů, při co největší možné vyprodukované hodnotě finálních výrobků. Z tabulky je jasně zřetelné, že nejvíce finančních prostředků stojí firmu zaměstnanci s klasickou smlouvou. Hrubá mzda pracovníka u lisu je 16 000Kč, ale společnost na něj musí vynaložit 21 440 Kč včetně sociálního a zdravotního pojištění.

Společnost XY má však možnost využít najmutí brigádníků na DPP (dohoda o provedení práce), kde je určeno, že pokud měsíční ohodnocení nepřesáhne 10 000 Kč, společnost nemusí odvádět sociální a zdravotní pojištění. Zaměstnavatel platí zaměstnanci měsíční částku 10 000 Kč, což vychází zhruba na 63 Kč/h.

Poslední třetí možností, jakou podnik může využít, je spolupráce s místní střední průmyslovou školou, která má podepsanou smlouvu se společností XY, ve které se píše o možnosti využití učňů ze střední školy. Pro učně je to spíše motivujícím krokem do budoucna, než nějaká závratná část finančního výdělku. Společnost má sepsanou smlouvu se školou a za jednoho učně na den zaplatí symbolické finanční ohodnocení částkou 200 Kč.

Výsledná hodnota je prospěšná pro obě strany. Společnost najme *x* učňů, kteří mohou práci udělat se stejnou výkonovou normou a přitom práci odvést za menší náklady pro společnost. Z druhé strany mohou být spokojeni zase studenti SŠ, kteří si vydělají aspoň určitý finanční obnos, ale co je důležitější, při dobré práci si mohou učňové předběžně zajistit svou budoucí pracovní pozici ve společnosti.

Obr.č.32, Kalkulace mezd pro pracovníka ve vztahu k celkové produktivní složce, vytvořeno autorem

Kalkulace mezd a odvedené práce

	Finanční stránka	Produktivní stránka
Počet a typ zmce	**Mzda v (Kč/měsíc)**	**Práce v (ks/měsíc)**
1 prac./1 brig.	21 440/10 000	34 400
2 prac./2 brig.	42 880/ 20 000	68 800
5 brigádníků	50 000	172 000
1 učeň	4 000	34 400
2 učni	8 000	68 800
5 učňů	20 000	172 000

Výše uvedená tabulka popisuje jednotlivé možnosti využití zaměstnanců u stroje na nasazování trubiček do stabilizátoru, množství pracovníků a následně jejich finanční ohodnocení.

Zhodnocení prostojů

Stroje, které byly podrobeny analýze jsou v současné situaci, zejména díky větší péči pracovníků, v mnohem lepší kondici. U strojního zařízení a v jeho okolí už nenacházíme zbytečně odložené předměty, které se různě válejí po pracovišti.

Největší změnu lze pozorovat v oblasti preventivní a plánované údržby. V současném stavu má každý pracovník u lisu svůj dokument, do kterého zapisuje kdy a jakou údržbu právě provedl. Stejnou měrou přispívá i vedoucí pracovník, který zaznamenává každou poruchu a provádí veškeré potřebné kroky ke správné údržbě zařízení.

Obr.č.33, Tabulka prostojů, vytvořeno autorem

Prostoje

Typ stroje	Počáteční stav	Aktuální stav	Rozdíl
Richtpresse	85 min	66 min	19 min
Kieserling	142 min	109 min	33 min

Současný stav u stroje Kieserling je daleko lepší než u prvního náměru. U stroje se zkrátily prostoje, hlavně díky tomu, že daný pracovník u lisu svoje zařízení častěji udržuje v dobré kondici. Následně dochází k tomu, že se stroj méně často porouchává a pracovník má větší množství času na práci u stroje. Po navrhovaných úpravách se celkové prostoje zkrátily ze 142 minut na 109 minut, což je rozdíl 33 minut z jedné směny pracovníka.

U stroje Richtpresse byl odebrán jeden pracovní proces, a to nasazování trubiček do konců stabilizátoru. Proces se delegoval na jinou část pracoviště, ale i přesto náměr prokázal, že u rovnacího lisu se prostoje měnily. Konkrétně u prvotního náměru činily prostoje dohromady 85 minut. Další náměr potvrdil, že se prostoje i u tohoto stroje zkrátily na 66 minut, lze tedy pozorovat změnu k lepšímu, a to až o 19 minut.

Propočet

- *počáteční stav s trubičkami*

  x = 88 ks/h * 8h = 704 ks/8h * 8 pracovníků = ***5 632 ks/směna***

- *aktuální stav bez trubiček*

  x = 160 ks/h * 8h = 1280 ks/8h * 8 pracovníků = ***10 240 ks/směna***

poměr kusů - ***5 632 : 10 240***

V současném stavu dokáže společnost produkovat až ***1,81krát*** více výrobků než ve stavu předchozím.

Obr.č.34, Změna produkce u stroje Richtpresse ,vytvořeno autorem

Změna produkce u stroje Richtpresse

	Produkce za 1 h	**Celková produkce**
Počáteční stav	88 ks/h	5 632 ks/směna
Aktuální stav	160ks/h	10 240 ks/směna

Návrh variant řešení

Z předchozích analýz a souvislých výpočtů jsou zde předloženy možné varianty řešení úzkého místa. Tyto varianty vychází z dat uvedených v předchozí kapitole a jsou návrhem řešení procesu při výrobě stabilizátorů na stroji Richtpresse.

1. varianta řešení - Racionalizace stávajícího procesu. Zvýšení využitelnosti strojního zařízení. Stroje by měly zvládat více technických prvků s lepším kvalitativním výsledným efektem a menšími průběžnými časy prostojů. Stávající využitelnost je relativně komplexní, ale je zde pořád prostor pro možná zlepšení.

2. varianta řešení - Zredukovat množství stávajících pracovišť se zařízením Richtpresse. Omezit počet operací - poslední operaci nasazování trubiček do konců stabilizátoru delegovat na specializovaná pracoviště.

3. varianta řešení - Využít místo pracovníků na klasickou smlouvu jiné pomocné síly. Specializované pracoviště na nasazování trubiček není náročné na zkušenosti a dovednosti jednotlivých pracovníků. Právě proto se v tomto procesu dají využít i brigádníci či učni, kteří podniku zajistí stejnou výslednou produkci za menší náklady.

Při bližším pohledu na řešení u třetí varianty je však důležité dodržení obou sledu operací dohromady tak, aby došlo ke vzájemnému výslednému efektu. Tudíž hotové ohnuté stabilizátory z první operace na stroji Richtpresse musí mít přibližný počet jako specializované pracoviště na nasazování trubiček do konců stabilizátorů.

První operace, úprava a ohyb stabilizátoru, na stroji Richtpresse je schopna vyprodukovat celkem 5120 kusů stabilizátoru za směnu při 4 lidech. Následuje druhá operace na specializovaném pracovišti pro nasazování trubiček, která musí za stejnou dobu jako první pracoviště vyrobit stejný počet stabilizátorů, aby byly operace provedeny současně a zákazník tak nemusel čekat.

Vytvoření specializovaného pracoviště pro nasazování a kotvení trubiček do konců stabilizátorů vedlo k tomu byla tato část operace delegována na jiné pracovníky. Pokrytím první operace by pracovníci na specializovaném pracovišti měli být schopni zhotovit stejný počet kusů stabilizátorů, jako u a to cca 5120. V tomto pracovišti bylo spočítáno, že pracovník průměrně dokáže zhotovit 215 kusů stabilizátoru za hodinu.

- *x* = 215 ks/h * 8h = 1720 ks/8h * 4 pracovníci = ***6 880 ks/směna***

- *x* = 215 ks/h * 8h =1720 ks/8h * 3 pracovníci = ***5 160 ks/směna***

Obr.č.35, Počet vyrobených kusů na obou pracovištích za směnu,vytvořeno autorem

Počet vyrobených kusů na obou pracovištích

Pracoviště	1	2
Počet vyrobených kusů	5 120	5 160

Výpočet uvedený výše prokázal dvě následující řešení. První výpočet ukazuje, že při počtu čtyř pracovníků na pracovišti u druhé operace lze zhotovit 6 880 kusů za směnu. Tato varianta je tzv. nadplánová, protože pracovníci u druhé operace budou mít produkty hotové dříve než pracovníci u první operace. Aby operace byly ideálně sladěny je zapotřebí, aby první operace na pracovišti pro úpravu a ohyb stabilizátorů u stroje Richtpresse navazovala na druhou operaci u pracoviště pro nasazování trubiček do konců stabilizátoru.

Druhá navrhovaná varianta je mnohem efektivnější a ekonomičtější. U druhé operace, nasazování trubiček do stabilizátoru, by stačili jen tři pracovníci. Při třech pracovnících lze zhotovit celkem 5 160 kusů stabilizátoru s trubičkami. V tomto případě se výsledný efekt zhotovených výrobků u obou pracovišť téměř shoduje. Počet zhotovených výrobků se liší jen ve čtyřiceti kusech, druhá operace je tak nepatrně rychlejší oproti první.

V konečném důsledku je celkový přínos navrhovaných řešení znatelný. Obě operace na sebe vzájemně hladce navazují a množství finálních produktů se vykrývají. Bezesporu největší výhodou je možnost absence jednoho pracovníka. První operace u stroje Richtpresse vyžaduje 4 pracovníky, avšak u druhé operace by stačili jen tři pracovníci, při shodném množství finální produkce.

10 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH ZLEPŠENÍ

Nové snímkované náměry na strojích Kieserling a Richtpresse názorně potvrdili, že navrhovaná zlepšení fungují a plní svůj účel. V případě stroje Kieserling se zásadní změny týkaly zejména systému postupného zavádění kroků TPM. Pracovníci zlepšili především svůj postoj k celé problematice a začali o svých úkonech a procesech více přemýšlet. To se odrazilo nejvíce ve výsledném počínání spojeném s větší péčí o stroje a též o okolí stroje.

V neposlední řadě se konečně zlepšila celková komunikace mezi pracovníky lisu, kteří si nyní předávají informace o stavu jejich nástrojů a zařízení. Dvakrát za směnu komunikují o stavu výrobního procesu s vedoucím výroby či mistrem, který tyto informace dále zpracovává a zapisuje do předem připravených dokumentů, případně řeší akutní případy rovnou s vedením společnosti.

U lisovacího stroje Kieserling došlo při nově měřeném snímku ke zlepšení produkce na 175 kusů stabilizátoru za hodinu. V minulém stavu to však bylo jen 160 ks/h, lze tedy pozorovat zřetelný rozdíl v čisté produkci stabilizátorů za hodinu, kdy pracovník dokázal na stroji vyprodukovat o 15 ks/h stabilizátorů více. Zvýšení produkce je patrné hlavně z oblasti péče a údržby strojního zařízení.

U stroje Kieserling nemohl být zkrácen takt time nebo jiný parametr, protože stroj pracuje samostatně. Sám si bere ocelové tyče z kusovníku a po zhotovení operace je zase vypouští do připravené bedny, přičemž stroj vyrábí kontinuálně a pořád stejnou rychlostí. Tuto operaci tudíž nešlo zkrátit či delegovat na jiný typ výroby. Kladený důraz na zefektivnění preventivní a plánované údržby systému TPM byl hlavním motorem k celkovému zlepšení výsledné produkce. U nového snímku lze pozorovat změnu k lepší produkci, a to až ve výši patnácti stabilizátorů za hodinu.

Po měsíční odmlce proběhla zkouška s novým náměrem, který měl potvrdit či vyvrátit dodržování potřebných specifických standardů. Zkouška daných standardů byla úspěšná a v celkovém výsledku lze pozorovat razantní změnu k lepšímu. Standardizoval se celkový systém údržby strojního zařízení, péče o okolí stroje a nástroje používané zaměstnanci.

Zefektivnilo se přípravné pracoviště před lisováním, kde došlo k reorganizaci prostředí a nastolení nové metody 5S s jasným, viditelně umístěným standardem na místě daného pracoviště.

Při dodržování nově předepsaných standardů se zkrátila doba prostojů, protože pracovníci nemusí tak často zařízení seřizovat či opravovat. Každý pracovník na jakémkoliv pracovišti má konkrétní standard, jehož se musí držet a jeho výsledná hodnota se s postupem času dostaví. Je jen na samotném vedení a jejich zaměstnancích, jak k této věci budou nadále přistupovat. Ovšem faktem zůstává, že při dodržených standardech bylo spočítáno, že každý pracovník na stroji Kieserling je schopen vyrobit až o 120 kusů stabilizátorů za den více.

Navrhovaná zlepšení u zařízení Richtpresse měla větší charakter a pole působnosti. Delegování druhé operace na specializované pracoviště prokázalo lepší hospodárnost při téměř stejném počtu výsledné produkce. To vše při dodržení celkové návaznosti první a druhé operace.

U první operace, ohyb a úprava stabilizátoru, jsou čtyři pracovníci schopni v daných podmínkách vyrobit až 5 120 kusů stabilizátorů za směnu. U druhé operace, nasazování trubiček do konců stabilizátoru, bylo vypočítáno, že při čtyřech pracovnících by výsledná hodnota produkce činila 6 880 kusů za směnu. Takové množství produkce však pro společnost není optimální, jelikož výsledná produkce první a druhé operace se nesmí výrazně lišit.

Společnost se může rozhodnout jednoho pracovníka ze druhé operace propustit, či zařadit na jiné pracoviště. Výše uvedený výpočet z předchozí kapitoly *Návrh variant řešení* zřetelně poukazuje na to, že u druhé operace jsou nutně zapotřebí jen tři pracovníci. U druhé operace na nasazování trubiček jsou tři pracovníci schopni vyprodukovat až 5 160 kusů stabilizátorů s trubičkami za směnu.

Koncepce tohoto návrhu počítá s více možnostmi. Jednou z prvních možností je delegace jednoho pracovníka u druhé operace na jiný typ pracoviště, u kterého by pracovník měl větší přínos pro společnost. Další možností je výpověď jednoho nadbytečného pracovníka ze druhé operace. Společnost by tak dosáhla stejné finální produkce při snížení nákladů na jednotlivé pracovní síly.

Ve finálním důsledku se vzájemně proplétají manažerské schopnosti jedinců s průmyslovými metodami.

11 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zavedení vybraných metod průmyslového inženýrství ve společnosti XY. Společnost se zabývá výrobou stabilizátorů do automobilů. Pro zavádění metod byly vybrány pracoviště u hydraulických lisů. Tyto pracoviště jsou na počátku výrobního procesu a fakt, že tímto procesem prochází většina produktů, zvyšuje důležitost provedení navrhovaných řešení.

Práce je rozdělená do tří základních částí, kterými jsou teoretická část, analytická část a projektová část. V teoretické části byla zpracována literární rešerše o metodách 5S a TPM. Byly zde vysvětleny důvody jejich zavádění, postup a také historie.

V analytické části byla představena společnost XY, s.r.o. jakož i samotný projekt, který je předmětem této diplomové práce. V této části se také nachází důkladná analýza současného stavu pracoviště před samotným zavedením. Na základě výsledků a zhodnocení analýzy bylo navrženo zavedení následujících metod průmyslového inženýrství: sledování ukazatele CEZ, zavedení metody TPM spolu s metodou 5S na přípravném pracovišti před lisováním, zlepšení hodnocení pracovníků a vytvoření specializovaného pracoviště pro operaci nasazování trubiček do konců stabilizátorů.

Na základě sledování ukazatele CEZ a po provedení snímků pracovního dne bylo zjištěno, že efektivita využití zařízení je významně ovlivňována zejména dvěma typy seřízení, a to: seřízením pro přetypování a obecným seřízením lisů. Konkrétní přetypování stroje má na CEZ velký vliv, protože kvůli časové náročnosti zaujímá více než půlku směny. Do budoucna bych doporučoval zkusit zavést metodu SMED pro rychlou změnu.

Přínosy návrhu samostatné údržby by měly přinést určitý standard, kterým se pracovníci budou nadále řídit. Standard čištění vede k lepší péči o stroj, jeho celkové výkonnosti a délce životnosti. Pravidelné čištění se může stát inspekcí, kde pracovníci získávají více znalostí o funkcích lisů, jaké problémy se vyskytují a proč a jak těmto problémům včasně předcházet tzn. prevence. Spojení pracovníků z oblasti výroby a údržby při dosahování společného cíle je dalším přínosem pro společnost, jakožto zvyšování efektivnosti zařízení a zároveň zabraňování zhoršování technického stavu. Vizuální forma standardu na tabulích či nástěnkách je jasná, stručná a výstižná. Může sloužit jako manuál k seznámení a zamezí vynechání či opomenutí důležitých činností u pracovníků. Přínosem pro vedení jsou různé formy zpráv o abnormalitách, ztrátách či poruchách zařízení od mistrů nebo vedoucích pracovníků, jenž mají podat informace o stavu zařízení. Eliminace hledání nástrojů je jed-

nou ze základních úspor času jak pro pracovníka, tak i při snížení celkového prostoje a zvýšení efektivity zařízení.

Přínosy u plánované údržby zvyšují dohled nad celkovým výrobním zařízením, z čehož plyne včasná identifikace problému a následné odstranění problému. Inspekce zodpovědnosti mazání lisů je rozdělena mezi operátory strojů a údržbáře. Kontrolu denního rázu provádí výrobní pracovníci, pracovníci údržby se věnují činnostem, které odpovídají jejich znalostem a kvalifikacím. Pro přenesení zodpovědnosti za kontrolu a mazání strojů na obsluhu je nutné pracovníky, kteří budou operovat na těchto zařízeních, dostatečně kvalitně proškolit. Tímto procesem se zvyšuje úroveň pracovníků a postup naplňuje moderní přístupy zdokonalování a rozšiřování dovedností tzv. job enlargement. Dodržování standardu inspekce a mazání se časem projeví na výskytu poruchovosti zařízení.

Přínosy návrhu metody TPM je jedním z nejdůležitějších přínosů pro firmu, potažmo pro samotné pracovníky. Nyní je vše popsáno a ilustrováno, jako například vizualizace celého systému údržby strojového zařízení. Jednotlivá pracoviště obsahují informace o metodice a systému TPM a v neposlední řadě poukazuje na akční plán zavádění této metody. Nejdříve se musí provést audit, následně po skončení prvních kroků implementace TPM je možné vyhodnotit celkové ekonomické přínosy tohoto projektu. V oblasti strojního zařízení, zejména u lisů, se do budoucna očekává zvýšení efektivnosti a využitelnosti strojního zařízení. Dále by mělo dojít ke snížení ztrátových časů a ostatních prostojů na nejméně efektivních zařízeních a dopomoci kontinuálně zefektivňovat systém produktivní údržby. Odstávky v důsledku zákonné třicetiminutové přestávky by se měla také řešit lépe, kupříkladu tak, že v průběhu pauzy jednoho zaměstnance se připraví harmonogram střídání a pracovníka s přestávkou může vystřídat jiný zaměstnanec, tím dojde ke zvýšení výkonnosti stroje, protože doposud při pauze stroj stál netknutý. S postupem času a při uplatňování těchto metod by měl podnik docílit zvýšení efektivnosti lisů. Je však nezbytně nutné tento standard udržovat i nadále, aby výkonnost nestála či nebyla relativně na stejném bodu, nýbrž aby docházelo k postupnému zlepšování.

Se zavedením TPM by měla být zavedena také metoda 5S pro celé pracoviště lisovny. Úvodní workshop posloužil víceméně ke sběru dat potřebných pro zavedení metody 5S na přípravném pracovišti před lisováním. Pracovníci měli za úkol vybrat ta místa, která jsou znečištěná a také z nich vytřídit nepotřebné nástroje. Zavedením pravidelných workshopů dosáhne firma vyšší informovanosti mezi zaměstnanci a zlepší se tak povědomí o základních nedostatcích, poruchách a jejich řešení.

Náklady na pořízení informačních tabulek TPM u každého pracoviště, vykazování o provedených činnostech údržby, katalog opatření či delegování druhého procesu u stroje Richtpresse na nové specializované pracoviště, můžeme z celopodnikového hlediska považovat za zanedbatelné. Největší položkou nákladů v budoucnosti bude jednoznačně práce se zaměstnanci. Jejich zdokonalování jak po stránce informační, tak pracovní a technické. Neopomenutelným faktem také zůstává, že zaměstnanci jsou vlastně určitou přidanou hodnotou firmy, tudíž se i oni musí dále rozvíjet a učit a to nejvíce pro důvody zaškolování, obsluhy zařízení, jejich čištění a inspekčních prohlídek.

Jednoznačně nejrozsáhlejším zlepšením je možnost delegování procesu u stroje Richtpresse na specializované pracoviště, ve kterém jsou pracovníci schopni vyprodukovat stejný počet finální produkce, a to s absencí jednoho pracovníka.

Realizovaná opatření jsou ve stádiu zavádění. Nedá se tudíž hodnotit jejich finanční dopad právě teď. Společnost dosáhne zavedením vybraných metod průmyslového inženýrství čistšího pracoviště a pořádku na něm. Jednotlivé ukazatele hodnoty CEZ v budoucnu pomohou sledovat dostupnost zařízení, výkon a kvalitu na pracovištích. Je to právě vysoká kvalita produktů a stabilita výkonnosti podniku, která může v tomto konkurenčním boji dodat finální přidanou hodnotu společnosti.

Všechna navrhovaná opatření byla vedením společností schválena a některá z nich byla zavedena dle navrženého projektového harmonogramu.

Jsem velice rád, že jsem měl tu možnost získat mnoho zkušeností a rad, které mi praxe ve společnosti XY dala. Oceňuji ochotu a přístup pracovníků firmy. Zažil jsem mnoho situací, které mi zajisté pomohou v mé budoucí kariéře lépe uplatnit své schopnosti a znalosti.

Doufám, že navrhovaná zlepšení se ve společnosti uchytí a posílí její současné postavení na trhu v automobilovém průmyslu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografie

[1] *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*, autor: HIRANO Hiroyuki, překlad HODICKÁ, Kateřina. c2009. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, , 105 s. ISBN 978-80-904099-1-0.

[2] BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2..

[3] BRIŠ, Petr. *Management kvality.* Vyd. 2., uprav. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 208s. ISBN 978-80-7318-912-9.

[4] DEDOUCHOVÁ, Marcela, 2001, *Strategie podniku*, Praha, C.H.Beck, 1. vyd., 256 str., ISBN 80-7179-603-4

[5] DENNIS, Pascal, 2002. *Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system*. New York: Productivity Press, xiv, 170 s. ISBN 1563272628.

[6] ELIÁŠ, Karel, 2006, *Obchodní zákoník - praktické poznámkové vydání*, Praha, 5. přeprac. a rozš. vyd., 975 str., ISBN 80-7201-624-5

[7] GREGOR, Milan a Ján KOŠTURIAK, 1994. *Just - in - Time: výrobná filozofia pre dobrý management*. 1. vyd. Bratislava: Elita, 299 s. ISBN 8085323648.

[8] HUTYRA, Milan. 2007. *Management jakosti: učební texty. Ostrava: Vysoká škola Baňská – Technická univerzita Ostrava.* ISBN 978-80-248-1484-1.

[9] KOŠTURIAK, Ján. FROLÍK, Zbyněk. *Štíhlý a inovativní podnik.* 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006, 238s. ISBN 80-86851-38-9.

[10] LEGÁT, Václav, 2013. *Management a inženýrství údržby*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 570 s., ISBN 978-80-7431-119-2.

[11] MAŠÍN, Ivan. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby.* 1. vyd. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005, 106s. ISBN 80-903533-1-2.

[12] MAŠÍN, Ivan. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech.* 1.vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, c2003, 80 s. ISBN 80-902235-9-1

[13] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902-2356-7.

[14] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *TPM management a pratické zavádění*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 246 s. ISBN 80-902235-5-9.

[15] MAYNARD, Harold Bright a Kjell B ZANDIN. *Maynard's industrial engineering handbook*. 5th ed. New York: McGraw-Hill, c2001, 1 v. (various pagings). ISBN 00-704-1102-6.

[16] MELCÁK, Miloš: *Výrobní management* – učební texty. 1. vyd. Zlín: VUT Brno, 1999. 254s. ISBN 80-214-1393-X.

[17] NENADÁL, Jaroslav. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management.* 2. dopl. vyd. Praha : Management Press 2005. 283s. ISBN 8072610713.

[18] PLURA, Jiří. 2001. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti.* Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-543-1.

[19] ŘEPA, Václav. 2007. *Podnikové procesy a modelování.* Praha: Grada Publishing, 2. aktualizované a rozšířené vydání, 288 str. ISBN 978-80-247-2252-8.

[20] SALVENDY, Gavriel, 2001. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management*. 3rd ed. New York: Wiley, xxxiv, 2796 s. ISBN 04-713-3057-4.

[21] SMALLMAN, R. *Moderní nauka o kovech*. Vyd. 1. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1964, 317 s. Teoretická knižnice inženýra.

[22] SPEJCHALOVÁ, Dana. *Management kvality, bezpečnosti a environmentu.* Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2012 . ISBN 978-80-86730-87-5.

[23] SYNEK, Miloslav, KISLINGEROVÁ, Eva a kol. *Podniková ekonomika*. Praha: C.H.Beck, 2010. ISBN 978-7400-336-3.

[24] ŠMÍDA, Filip. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1679-4.

[25] TRNKA, František. *Konkurenceschopnost podniku. Výzkumný záměr MSM 26530021. Výzkum konkurenční schopnosti českých průmyslových výrobců.* Zlín: UTB, Fame, 2003. ISBN 80-7318-117-7.

[26] VÁCHAL, Jan, VOCHOZKA Marek a kol. *Podnikové řízení*. Praha, Grada Publishing, 2013.688 str., ISBN 978-80-247-4642-5.

[27] VEBER, Jaromír. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele.* 2., aktualiz. vyd. Praha : Grada, 2007. 201s. ISBN 978-80-247-1782-1.

[28] VEBER, J., Hůlová, M., PLÁŠKOVÁ, A. *Management kvality, enviromentu a bezpečnosti práce : Legislativa, metody, systémy, praxe.* 1. Vyd. Praha: Management Press, 2006. 358 s. ISBN 80-7261-146-1.

Internetové zdroje

[29] *5S workplace organisation and standardisation*, 2009. TPF EUROPE BV©. *Tpf EUROPE BV: the partner for operational excellence* [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: http://www.tpfeurope.com/cms/view/44

[30] RAKYTA, Miroslav, 2007. *Management údržby vyžaduje projektové řízení: Jak úspěšně realizovat standardizaci projektu zavádění TPM - MPM (totálně produktivní údržby a mul-tiprocesního řízení)*. In: *Ihned: Moderní řízení* [online]. 2. 9. 2007, 12:28 [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: http://modernirizeni.ihned.cz/c1-20362570

[31] *ISO standardization*, 2015 [online]. 20. 4. 2015, 12:28 [cit. 2015-20-4]. Dostupné z: http://www.iso.cz/?page_id=38

[32] *Mubea Philosophy*, 2015 [online]. 20. 4. 2015, 12:52 [cit. 2015-20-4]. Dostupné z: http://www.mubea.com/cz/company/philosophy/

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CEZ	Celková efektivnost zařízení
ISO	International Organization for Standardization
OEE	Overall Equipment Effectiveness
Tp	plánovaný (ideální) čas na výrobu 1 kusu
TPM	Total Pruductive Maintenance (Totálně produktivní údržba)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1 Základní schéma podnikového procesu 17

Obr. č. 2 Průběžné zlepšování procesu 18

Obr. č. 3 Vhodná volba podnikových metod 25

Obr. č. 4 Význam jednotlivých slov 5S 28

Obr. č. 5 Schéma totálně produktivní údržby TPM 34

Obr. č. 6 Schéma 6ti bloků TPM 36

Obr. č. 7 Počet zaměstnanců společnosti celkově 48

Obr. č. 8 Organizační struktura společnosti 49

Obr. č. 9 Hotové výrobky – pružiny a stabilizátor 52

Obr. č. 10 Modelový stabilizátor 53

Obr. č. 11 Proces evidence materiálových zásob 55

Obr. č. 12 Náprava automobilu 57

Obr. č. 13 Layout výrobní haly 60

Obr. č. 14 Lis DKB A17 61

Obr. č. 15 Lis Kieserling 61

Obr. č. 16 Popouštěcí pec 62

Obr. č. 17 Závěsný rám 62

Obr. č. 18 Stlačení trubičky do stabilizátoru 64

Obr. č. 19 Rovnací stůl 64

Obr. č. 20 Snímek pracovního dne u stroje Richtpresse 66

Obr. č. 21 Snímek pracovního dne Kieserling 68

Obr. č. 22 Časový plán projektu 77

Obr. č. 23 Výkaz o provedených činnostech údržby 82

Obr. č. 24 Kontrolní činnosti údržby lisu prováděné denně 84

Obr. č. 25 Kontrolní činnosti údržby lisu prováděné ročně 85

Obr. č. 26 Standard údržby stroje Kieserling 86

Obr. č. 27 Schéma standardu údržby 86

Obr. č. 28 Nepořádek na přípravném pracovišti u lisu 89

Obr. č. 29 Katalog opatření na přípravném pracovišti u lisu 89

Obr. č. 30 Standard čištění pro přípravné pracoviště 90

Obr. č. 31 Kalkulace mezd pro pracovníka u stroje na nasazování trubiček 100

Obr. č. 32 Kalkulace mezd pro pracovníka ve vztahu k celkové produktivní složce 101

Obr. č. 33 Tabulka prostojů 102

Obr. č. 34 Změna produkce u stroje Richtpresse 103

Obr. č. 35 Počet vyrobených kusů na obou pracovištích za směnu 105

SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1 Swot analýza společnosti XY 45

Tab. č. 2 Snímek pracovního dne u rovnacího lisu Richtpresse 65

Tab. č. 3 Snímek pracovního dne u stroje Kieserling 67

Tab. č. 4 Nový snímek pracovního dne u rovnacího lisu Richtpresse 94

Tab. č. 5 Nový snímek pracovního dne u rovnacího lisu Kieserling 96

SEZNAM PŘÍLOH

Checklist 118

PŘÍLOHA I: CHECKLIST

	Checklist systému údržby TPM u strojových lisů														
Datum:	Linka:	LEDEN	ÚNOR	BŘEZEN	DUBEN	KVĚTEN	ČERVEN	ČERVENEC	SRPEN	ZÁŘÍ	ŘÍJEN	LISTOPAD	PROSINEC		
	Pracoviště:														
Perioda údržby	**Body údržby**	I.II.III.IV	I.II.III.IV	I.II.III.IV	I.II.III.IV	I.II.III.IV	I.II.III.IV	I.II.III.IV	I.II.III.IV	I.II.III.IV	I.II.III.IV	I.II.III.IV	I.II.III.IV	**Odpovědnost**	**Kontroloval**
denně	centrální mazání													obsluha	
denně	úklid okolí lisu													obsluha	
denně	zkouška vsázky ochrané mřížky													seřizovač	
denně	opravy a udržorvání lisovacích lilek													seřizovač	
denně	čištění lisů													údržba	
týdně	vyměnit kondenzát na filtru u regulátoru													údržba	
týdně	zkontrolovat potrubí a tlak hydraulického zařízení													údržba	
měsíčně	přezkoušet těsnost pístů a beranů													údržba	
měsíčně	kontrola upevněných válců a jejich pevnost uložení													údržba	
měsíčně	vyzkoušet funkci ventilátorů elektrických skříní													údržba	
měsíčně	kontrola stavu hydraulického oleje													údržba	
1/2 ročně	vyměnit filtr na olej													servisní technik	
ročně	přezkoušet zásobník dusíku													údržba	
ročně	přezkoušet doběh													údržba	
ročně	přezkoušet funkci kompletního zařízení													údržba	